

岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司

饰面用石料（大理石）矿

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案



申报单位：岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司

2025 年 4 月



岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司

饰面用石料（大理石）矿

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司

法人代表：王桀印



总工程师：赵申久



编制单位：岫岩满族自治县玉岩矿山技术咨询服务股份有限公司

法人代表：赵申久



总工程师：赵申久



项目负责人：关琪瑶

编写人员：关琪瑶

制图人员：赵新

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司		
	法人代表	王桀印	联系电话	13065410999
	单位地址	岫岩满族自治县哨子河乡五间房村		
	矿山名称	岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	岫岩满族自治县玉岩矿山技术咨询有限公司		
	法人代表	赵申久	联系电话	13942265436
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		关琪瑶	项目负责	19984128111
		赵申久	技术负责	13942265436
		关琪瑶	编制报告	19984128111
		赵 新	制图	13194253555
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。请予以审查。			
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>联系人: 王桀印</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>申请单位（矿山企业）盖章</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">联系电话: 13065410999</p>			



# 《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见

2025年5月24日，辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司在鞍山组织召开专家评审会，对岫岩满族自治县玉岩矿山技术咨询有限公司编制的《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审，专家组审阅了报告和相关附件，形成如下评审意见：

1、《方案》编写格式符合《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》提纲的要求。

2、编制依据比较充分，评估区范围确定合理，评估影响级别划分准确。

3、该矿山为办理采矿权延续，编制了《方案》，文本中矿山基本情况及介绍符合要求。

4、矿山环境影响与土地损毁评估基本合理。

5、矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析基本合理。

6、矿山地质环境治理与土地复垦工程措施基本合理。

7、工程部署可行，经费估算和进度安排基本合理，保障措施基本完善，公众参与过程完整。

8、报告的附表、附图及附件基本齐整、规范。

9、修改建议：

- (1) 补充治理验收情况及停产情况说明；
- (2) 通过采深采厚比等数据分析对地面塌陷、地裂缝地质灾害进行评估；
- (3) 补充人工费单价计算过程，核实主要材料单价。

综上，《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制符合《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》的要求，编制单位已按专家提出的修改意见进行了补充、完善，专家组一致意见，通过评审。

附件：专家名单。

主审专家：

2025 年5月27日

杨永平

《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审专家组名单

序号	姓名	评审专业	职称/职务	签字
1	杨永革	矿山地质	高级工程师	杨永革
2	邹孔业	矿山地质	正高级工程师	邹孔业
3	徐 鹏	土地复垦	正高级工程师	徐鹏
4	刘 莹	矿山地质	高级工程师	刘莹
5	张晓东	工程预算	造价工程师	张晓东

# 目录

前言 .....	1
一、任务的由来 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、编制依据 .....	1
四、方案适用年限 .....	4
五、方案编制工作概况 .....	4
第一章 矿山基本情况 .....	10
一、矿山简介 .....	10
二、矿区范围及拐点坐标 .....	11
三、矿山开发利用方案概述 .....	12
四、矿山开采历史及现状 .....	15
第二章 矿山基础信息 .....	17
一、矿山自然地理 .....	17
二、矿区地质环境背景 .....	20
三、矿区社会经济概况 .....	24
四、矿区土地利用现状 .....	24
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	24
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	24
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	27
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	27
二、矿山地质环境影响评估 .....	27
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	35
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	38
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	44
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	44
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	45
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....	53
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	53
二、矿山地质灾害治理 .....	55
三、矿区土地复垦 .....	58
四、含水层破坏修复 .....	60
五、水土环境污染修复 .....	60
六、矿山地质环境监测 .....	61
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	65
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....	67
一、总体工作部署 .....	67
二、阶段实施计划 .....	67
三、年度工作安排 .....	68
第七章 经费估算与进度安排 .....	70

一、估算编制依据 .....	70
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	75
三、土地复垦工程经费估算 .....	77
四、总费用汇总与年度安排 .....	80
<b>第八章保障措施与效益分析 .....</b>	<b>82</b>
一、组织保障 .....	82
二、技术保证 .....	82
三、资金保障 .....	82
四、监管保障 .....	84
五、效益分析 .....	84
七、土地权属调整方案 .....	88
<b>第九章结论与建议 .....</b>	<b>89</b>
一、结论 .....	89
二、建议 .....	91



## 附图：

图号	图名	比例尺
1	岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿山地质环境问题现状图	1:1000
2	岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿区土地利用现状图	1:10000
3	岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿山地质环境问题预测图	1:1000
4	岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿区土地损毁预测图	1:1000
5	岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿区土地复垦规划图	1:1000
6	岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿山地质环境治理工程部署图	1:1000

## 附表：

- 1.矿山地质环境调查表
- 2.矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表

## 附件：

- 1.采矿许可证；
- 2.委托书；
- 3.采矿权人恢复治理及土地复垦承诺书；
- 4.土地使用权人意见；
- 5.公众参与调查表；
- 6.土地所有权人意见；
- 7.县自然资源局初审意见；
- 8.储量核实报告评审备案证明；
- 9.年度报告（2018 年）审查验收备案证明；
- 10.开发利用方案审查意见；
- 11.保证金缴存发票；
- 12.验收合格证；
- 13.购土协议；
- 14.编制单位承诺书；
- 15.情况说明（地方人民政府）；
- 16.情况说明（县自然资源局）。

## 前言

### 一、任务的由来

岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿为办理采矿权延续，根据国土资源部发布的《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 64 号 2016 年 1 月 5 日修订）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦条例》（国务院第 19 号令）、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）、《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（辽国土资办发[2017]88 号）等文件的要求，委托岫岩满族自治县玉岩矿山技术咨询有限公司编制了《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

我公司对送审的报告做出承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。

### 二、编制目的

查明并评估矿山建设及生产活动造成的地质环境问题及其危害，制定矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施，采用工程措施和生物措施等使矿山环境得以恢复或重建，达到最大限度地减小矿业活动对矿山环境的影响，促进矿业开发与矿山环境保护的协调发展，促进人类与矿山环境和谐相处，保持当地社会经济健康、稳定、可持续发展。同时为矿山地质环境恢复治理与土地复垦提供技术支持，为自然资源管理部门监管验收矿山地质环境保护与土地复垦工作及矿山地质环境治理恢复基金的缴存与计提提供依据。

### 三、编制依据

#### （一）法律法规

1. 《地质灾害防治条例》（国务院令[2003]第 394 号）
2. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日颁布）
3. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日第二次修订）
4. 《土地复垦条例》（国务院令[2011]592 号）
5. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 44 号，2014 年 4 月 24 日修订）

6.《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日起实施）

7.《辽宁省地质环境保护条例》（2018年第二次修正）

## （二）部门规章

1.《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令[2009]第44号，2019年7月16日第三次修正）

2.《土地复垦条例实施办法》（2012国土资源部第56号令公布2019年7月16日修正）

## （三）政策性文件

1.《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》国土资发[2004]69号

2.《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）

3.《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）

4.《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）

5.《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）

6.《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》（辽国土资发〔2016〕13号）

7.《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（辽国土资办发〔2017〕88号）

8.《中共辽宁省委、辽宁省人民政府关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理意见》（辽委发〔2018〕49号）

9.《关于印发<辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法>的通知》（辽自然资规〔2018〕1号）

10.《关于印发〈矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）〉的通知》（辽自然资发〔2022〕129号）

## （四）技术标准与规范

1.《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）

- 2.《地下水监测规范》（SL/T183-2005）
- 3.《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）
- 4.《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）
- 5.《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）
- 6.《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011
- 7.《土地复垦方案编制规程一通则》（TD/T1031.1-2011）
- 8.《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）
- 9.《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）
- 10.《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）
- 11.《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）
- 12.《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求(试行)》(2015年12月)
- 13.《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）
- 14.《矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范》(DB21/T2429-2015)
- 15.《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部2016.12）

#### （五）其他相关资料

- 1.《辽宁省岫岩满族自治县偏岭镇金玉源饰面蛇纹石化大理岩矿矿产资源储量核实报告》，辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院，2012年8月
- 2.《〈辽宁省岫岩满族自治县偏岭镇金玉源饰面蛇纹石化大理岩矿矿产资源储量核实报告〉评审备案证明》（辽国土资储备字[2012]135号），辽宁省国土资源厅，2012年9月
- 3.《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿产资源开发利用方案》，岫岩满族自治县玉岩矿山技术咨询有限公司，2020年12月
- 4.《〈岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿产资源开发利用方案〉审查意见书》，辽宁省地质学会，2021年1月
- 5.《岫岩满族自治县偏岭镇玉玺理石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院、岫岩满族自治县丰源矿业技术咨询有限公司，2011年11月
- 6.《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料土地复垦方案报告书》，

岫岩满族自治县丰源矿业技术咨询有限公司，2012 年 10 月

7.采矿许可证（C2103002010067120067429）

8.土地利用现状分幅图，图幅号\*\*\*\*，比例尺 1:10000

9.情况说明，偏岭镇人民政府，2021 年 1 月

以上有关法律、规范、规程、相关资料为开展本次矿山地质环境保护与恢复治理方案编制工作提供了可靠的基础资料和依据。

#### 四、方案适用年限

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山为已建矿山，矿山设计服务年限为 4.60 年，由于矿山一直未生产，故矿山剩余服务年限为 4.60 年，矿山闭坑后治理期 1 年，监测管护期 3 年，故本方案总服务年限为 8.60 年，由于矿山剩余服务年限较短，方案适用年限为 8.60 年（2025 年 4 月～2033 年 11 月）。

在办理采矿权延续时，方案超过适用期或方案剩余服务年限少于采矿权延续时间的，应对方案重编或修订。此外，矿山采矿权发生变更，且矿山条件发生变化，上一期方案无法实施时，也应对方案重编或修订。

#### 五、方案编制工作概况

##### （一）资料收集

在街道方案编制委托后，我公司于 2025 年 4 月成立专门项目组，组织方案编制人员收集了矿山及矿区周边的区域地质、矿区地质、工程地质、水文地质及环境地质资料，搜集自然地理、生态环境、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料。

表 0-1 收集资料情况一览表

序号	资料及工作名称	完成单位	日期
1	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1982
2	1:20万区域地质调查报告（鞍山幅）	辽宁省地质矿产局	1974
3	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1987
4	1:50万辽宁省地质环境调查报告	辽宁省地质矿产局	2000
5	辽宁省鞍山市地质灾害调查区划报告	辽宁省冶金地质勘查局	2006
6	鞍山市矿山地质环境详细调查报告	辽宁省地质环境监测总站	2017
7	中国地震动参数区划图	中国标准化委员会	2015
8	《辽宁省岫岩满族自治县偏岭镇金玉源饰面蛇纹石化大理岩矿产资源储量核实报告》	辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院	2012

9	《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿产资源开发利用方案》	岫岩满族自治县玉岩矿山技术咨询服务 有限公司	2020
10	《岫岩满族自治县偏岭镇玉玺理石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》	辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院、 岫岩满族自治县丰源矿业技术咨询服务 有限公司	2011
11	《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料土地复垦方案报告书》	岫岩满族自治县丰源矿业技术咨询服务 有限公司	2012

## （二）矿山地质环境和土地调查

矿山调查区范围面积 0.1km<sup>2</sup>，调查点 10 个，按照实地调查，主要对矿山地质环境和土地现状进行了调查，对矿山地质环境的调查内容为矿山建设和采矿活动造成的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地植被资源破坏及其对矿山地质环境和生态环境的影响程度。对土地现状的调查内容为矿山土地利用现状与权属、土地利用、土地损毁等情况，具体工作量见表 0-2。

表 0-2 实物工作情况一览表

序号	名称	数量	完成单位	日期
1	矿山地质环境调查面积	0.1km <sup>2</sup>	岫岩满族自治县玉岩 矿山技术咨询服务有 限公司	2025.04
2	调查点	10个		2025.04
3	现场照片	10张		2025.04
4	现场录像	8'01"（3段）		2025.04
5	地形测量	1幅		2025.04
6	图件编绘	5幅		2025.04

## （三）工作程序

为了更好的完成本次方案编制工作，我公司专门成立了矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作组，方案编制工作程序详见图 0-1。

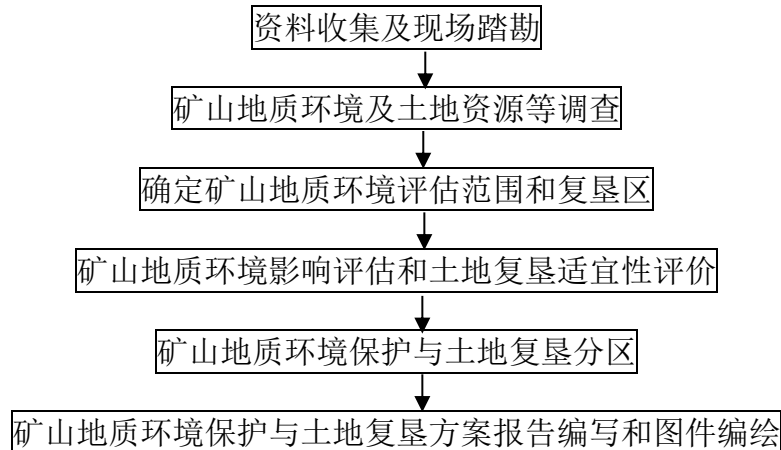


图 0-1 工作程序图

## （四）前期方案编制情况

根据 2011 年 11 月辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院、岫岩满族自治县丰源矿业技术咨询服务联合编制的《岫岩满族自治县偏岭镇玉玺理石矿矿山



地质环境保护与治理恢复方案》和 2012 年 10 月辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院编制的《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料土地复垦方案报告书》。原方案概述如下：

根据前期方案，矿山设计生产能力\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>/年，矿山剩余服务年限 17.0 年，方案服务年限 19.0 年。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦静态投资为 25.27 万元，动态投资为 34.43 万元。

#### （五）本期方案与前期方案对比

本期方案与前期方案对比情况详见表 0-3。

表 0-3 本期方案与前期方案基本情况对比一览表

序号	对比内容	前期环境治理方案	前期土地复垦方案	本期方案	备注
1	方案规划基准年	2011	2012	2024.04	
2	矿山生产服务年限	17a	12a	4.6a	前期土地复垦方案未考虑矿山停产
3	方案服务年限	19a	15a	8.6a	
4	方案适用年限	5a	5a	8.6a	
5	生产规模	**万 m <sup>3</sup> /a	**万 m <sup>3</sup> /a	**万 m <sup>3</sup> /a	
6	地质环境条件复杂程度	中等	—	中等	
7	评估区重要程度	较重要	—	较重要	
8	评估精度级别	二级	—	二级	
9	评估范围	/hm <sup>2</sup>	/hm <sup>2</sup>	8.1296hm <sup>2</sup>	
10	现状损毁土地面积	0.1839hm <sup>2</sup>	0.1839hm <sup>2</sup>	0.3470hm <sup>2</sup>	
11	预测损毁土地面积	1.3605hm <sup>2</sup>	1.2426hm <sup>2</sup>	1.2758hm <sup>2</sup>	
12	治理/复垦责任范围土地面积	/hm <sup>2</sup>	1.2426hm <sup>2</sup>	1.2758hm <sup>2</sup>	
13	矿山地质环境影响程度	较严重	—	较严重	
14	土地资源影响和破坏程度	较轻	—	较轻	
15	治理/复垦方向	有林地	有林地	乔木林地	
16	静态投资	38.60 万元	25.27 万元	21.62 万元	
17	动态投资	38.60 万元	34.43 万元	25.03 万元	

表 0-4 本期方案与前期环境治理方案方案工程设计及投资预算情况对比一览表

前期方案					本期方案				
项目	单位	工程量	单价（元）	施工费（万元）	项目	单位	工程量	单价（元）	施工费（万元）
表土剥离	100m³	0.31	972.68	0.03	本次未设计				0.00
底土剥离	100m³	0.51	783.84	0.04	本次未设计				0.00
平整石方	100m³	8.21	450	0.37	场地平整	100m³	3.559	847.85	0.30
平整土方	100m³	4.93	220	0.11	客土整平	100m³	17.80	222.22	0.40
客土	100m³	6.00	2000	1.20	客土	100m³	17.80	3205.23	5.70
刺槐	100 株	4.90	2000	0.98	刺槐	100 株	8.9	491.45	0.44
棉槐	100 株	3.90	350	0.14					
毛白杨	100 株	1.30	1500	0.20					
汽车拉水	m³	276	7	0.19					
紫花苜蓿草籽	kg	3.93	50.00	0.02	草籽	hm²	0.3559	633.64	0.02
维修路面	m²	494	8.98	0.44	本次未设计				0.00
截水沟挖方量	100m³	5.90	1715	1.01	本次未设计				0.00
截水沟砌筑量	100m³	3.65	10741	3.92					
挡土墙	100m³	1.49	12326	1.84	浆砌块石挡土墙	100m³	0.234	32757.40	0.77
					挡土墙基础挖方	100m³	0.208	2096.86	0.04
前期方案未设计					浆砌块石封堵	100m³	0.5796	32757.40	1.90
前期方案未设计					临建拆除	100m³	0.459	3254.56	0.15
警示牌	个	8	100	0.08	警示牌	个	10	100.00	0.10
环境监测	次	119	815.00	9.70	环境监测	年	4.6	4609.00	2.12
植被管护	年	2	4160.00	0.83	植被管护	公顷×年	0.3559	10000.00	1.07
塌陷预留金				8.52	塌陷预留金	年	4.6	14836.96	6.83
费用合计				29.62	费用合计				19.84

表 0-5 本期方案与前期土地复垦方案方案工程设计及投资预算情况对比一览表

前期方案					本期方案				
项目	单位	工程量	单价（元）	施工费（万元）	项目	单位	工程量	单价（元）	施工费（万元）
废石回填	100m <sup>3</sup>	22.28		2.87	本次未设计				0.00
浆砌块石封堵	100m <sup>3</sup>	0.516		1.01	浆砌块石封堵	100m <sup>3</sup>	0.5796	32757.40	1.90
平整石方	100m <sup>3</sup>	59.67		3.06	场地平整	100m <sup>3</sup>	3.559	847.85	0.30
平整土方	100m <sup>3</sup>	35.82		0.91	客土整平	100m <sup>3</sup>	17.80	222.22	0.40
客土	100m <sup>3</sup>	6.33		0.70	客土	100m <sup>3</sup>	17.80	3205.23	5.70
覆盖粘土	100m <sup>3</sup>	0.66		0.09					
购土	100m <sup>3</sup>	5.63		0.26					
刺槐	100 株	28.78		5.16	刺槐	100 株	8.9	491.45	0.44
毛白杨	100 株	1.25		0.23					
紫穗槐	100 株	1.92		0.08					
汽车拉水	m <sup>3</sup>	2736		3.11					
紫花苜蓿草籽	kg	8.42		0.03	草籽	hm <sup>2</sup>	0.3559	633.64	0.02
维修路面	m	124		0.14	本次未设计				0.00
编织袋墙	m	32		0.26	本次未设计				0.00
浆砌挡土墙	100m <sup>3</sup>	0.50		1.37	浆砌块石挡土墙	100m <sup>3</sup>	0.234	32757.40	0.77
挡土墙基础挖方	100m <sup>3</sup>	0.67		0.09	挡土墙基础挖方	100m <sup>3</sup>	0.208	2096.86	0.04
植被管护				1.64	植被管护	公顷×年	0.3559	10000.00	1.07
前期方案未设计					临建拆除	100m <sup>3</sup>	0.459	3254.56	0.15
前期方案未设计					警示牌	个	10	100.00	0.10
前期方案未设计					环境监测	年	4.6	4609.00	2.12
前期方案未设计					塌陷预留金	年	4.6	14836.96	6.83
费用合计				21.00	费用合计				19.84

通过两期方案对比，两期方案主要变化如下：

1、由于开发利用方案重新设计，矿山剩余服务年限减少。

2、现状损毁面积变化较大，原因是前期方案划定的损毁区域与实际不符，前期方案仅将工业场地 1 和矿山道路 1 界内区域及排岩场 2 的部分区域（通过前期方案利用的土地利用现状图采矿用地分布范围大致确定）列入了已损毁范围。

#### （六）矿山环境恢复治理与土地复垦工程实施及验收情况

根据前期方案，矿山生产期主要任务为矿山地质环境监测、排岩场削坡及挡土墙、种植路树。

2021 年，矿山参照前期方案对排岩场 2 部分区域进行了治理，同时对矿山道路进行了维修。根据岫岩满族自治县玉岩矿山技术咨询有限公司 2021 年 6 月编制的《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿山地质环境保护与恢复治理工程技术复核报告》，2021 年矿山实际治理面积为 7.926 亩，其中边坡治理面积 4.22 亩，道路治理面积 2.26 亩，完成边坡整形 2813.7m<sup>2</sup>，客土 1132.02m<sup>3</sup>，撒播草籽 56.6kg，维修路面 1510.6m<sup>2</sup>，浆砌石挡土墙 40.78m<sup>3</sup>，警示牌 10 个。详见附件《矿山地质环境治理恢复验收合格证》。

矿山生产期剩余治理任务为栽植路树，但由于道路两侧植被茂密，不具备种植条件，2025 年矿山对排岩场 2 部分区域进行了治理，但由于矿山损毁面积较小，考虑到排岩场 2 后续开采过程中需要继续使用，未对其进行验收。岫岩满族自治县自然资源局 2025 年 5 月 21 日出具了相关情况说明，详见附件。

## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山简介

采矿权人：岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司；

矿山名称：岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司；

项目位置：岫岩县偏岭镇五间房村；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：饰面用石料（大理石）；

开采方式：地下开采；

开采标高：+372~+339m；

生产规模：\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>/年；

矿区面积：0.08 平方公里；

采矿许可证编号：C2103002010067120067429

采矿许可证有效期限：贰年零叁月，2013 年 10 月 12 日至 2016 年 1 月 12 日；

设计生产服务年限：4.6 年；

剩余服务年限：4.6 年。

矿区位于岫岩县北，距岫岩县城 41Km，距偏岭镇 7Km，行政区划隶属鞍山市岫岩县偏岭镇(乡)五间房村管辖。矿区有乡村公路与海~岫公路相通，交通比较方便，（详见交通位置图 1-1）。

矿区地理坐标：

东经\*\*\*\*~\*\*\*\*，

北纬\*\*\*\*~\*\*\*\*。



图 1-1 矿区交通地理位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

根据该矿采矿许可证（证号：C2103002010067120067429），矿区范围由 4 个拐点坐标圈定。矿区面积为 0.08km<sup>2</sup>，详见表 1-1。

表 1-1 矿山范围拐点坐标表

拐点编号	1980 西安坐标系		国家 2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
矿区面积 0.08km <sup>2</sup> ，开采深度+372m~+339m				



### 三、矿山开发利用方案概述

2020 年 12 月，岫岩满族自治县玉岩矿山技术咨询服务有限责任公司编制了《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿产资源开发利用方案》，简称《开发利用方案》，现简述如下：

#### （一）矿山生产规模、资源储量、设计年生产能力、生产服务年限

根据辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院 2012 年 8 月提交的《辽宁省岫岩满族自治县偏岭镇金玉源饰面蛇纹石化大理岩矿矿产资源储量核实报告》（评审备案证明：辽国土资储备字[2012]135 号），截止 2014 年 7 月底，估算（333）矿石资源量\*\*\*\*千  $m^3$ 。

《开发利用方案》设计利用（333）类资源量\*\*\*\*千  $m^3$ ，设计利用率 100%。矿山设计总生产能力为\*\*\*\*万  $m^3/a$ ，设计生产服务年限 4.6 年。

#### （二）开采对象、开采深度

设计开采对象为《核实报告》提交、《评审意见书》和《备案证明》评审认定的矿区范围内的 1 条饰面用石料（大理石）矿体（SMb）。开采深度为+372m~+339m 标高。

#### （三）开采方式及方法

- 1、开采方式：地下开采。
- 2、开采方法：采用切割落矿人工矿柱干式充填采矿方法。
- 3、矿块布置及尺寸

矿块沿矿体走向布置；矿块长约 30m，宽为矿体水平厚度，高 33m。

#### 4、采准工程

采准工程布置在下盘脉外，要求除满足行人、通风、运料、安全出口外，还要满足理石矿运出采场的技术要求。在矿块两端开凿天井，其功能一是行人，二是理石矿运搬的安全出口。

#### 5、切割工程

拉底巷道，沿矿体走向下盘脉外掘凿，在矿体两端与天井贯通，从人行通风天井始，到运矿回风天井止。

切割天井，在人行通风天井一侧，沿矿体倾向下盘掘凿，通过天井连接平巷与人行通风天井连接，切割天井可随采场落矿一次采幅高度，而分段掘凿。

拉底横巷布置在人行通风天井一端，从切割天井开始，垂直矿体，由下盘掘凿至上盘。

拉底作业，拉底有两个自由面，拉底沿脉巷道和拉底横巷，拉底作业从人行通风天井开始，拉底高度 2-2.5m。

且立槽，拉底工作结束后，在回采落矿凿岩之前，进行开切立槽工作。一次切槽高度按切割天井高度而定。立槽宽度，满足回采凿岩设备作业要求，一般在 2-2.5m 左右。

## 6、回采落矿

回采推进方向，由人行通风天井开始，向运矿回风天井方向推进，工作面为倒阶梯式布置。

落矿方式——切割落矿，根据现有技术和玉石矿实验结果，采用爆裂管进行爆破切割落矿。

凿岩：为了使爆破切割达到预期效果，规范凿岩作业十分重要，要求孔距准确、孔眼平行。

切割面确定：为了确保采落矿石块度的尺寸和形状，切割体界面中的非自由面均为切割面，在切割面上按技术要求布置孔位、方向和深度，进行凿岩。

孔网参数及装药：落矿块度根据矿体赋存条件、成品矿石块度要求和开采技术条件确定。孔间距根据矿岩物理机械性质及爆裂管的特性，通过试验确定。角孔为不装药孔，其与相邻孔的间距为正常间距的一半左右。

落矿：为了避免采落矿石在下落时与地面冲击造成再生二次破裂，矿山要在落矿工作面下方铺设二层废轮胎，以起缓冲作用。

矿石采场运搬：回采落下矿石，在采场内吊装到运矿扒犁上，用绞车拖运至运矿天井，通过运矿天井下放至运输水平，再装矿车运出。

采场充填：采场每次落矿，矿石运出采场后，进行采场充填。充填料来源，一是含矿带中的岩石，二是削帮下来的岩石，三是外运岩石。

## 7、人工矿柱

在矿块结构需留设矿柱的部位，用人工矿柱代替，如矿块的间柱和底柱。在设计中，尽量利用矿体赋存条件减少人工矿柱数量和人工矿柱的受力强度。不同部位的矿柱，采用不同的材料和结构形式，但必须满足强度要求，以确保安全。

#### （四）开拓系统

##### 1、开拓系统

设计沿用平硐开拓方式。

新建 1 条平硐（PD339），硐口标高 339m，为矿山未来生产的主运输平硐，负责矿岩运输、行人和进风等工作，作为矿山的第一安全出口。

##### （1）平硐 PD339

新建，硐口中心坐标  $X=****$ ， $Y=****$ ，硐口标高+339m。平硐长度为 55m，净断面为  $3.6m \times 2.7m$ ，掘进工程量  $490m^3$ 。

##### （2）339m 水平开拓运输工程

该水平巷道包括下盘沿脉巷道和穿脉巷道等工程。下盘沿脉巷道和穿脉巷道断面相同，净断面为  $3.6m \times 2.7m$ 。下盘沿脉巷道和穿脉巷道长度依次为 140m 和 130m，掘进工程量合计  $2703m^3$  (含  $300m^3$  硐室工程量)。

##### 2、矿井通风

设计确定矿井通风采用机械压入式通风方式。

339m 水平生产时，新鲜风流由平硐 PD339 进入井下，经运输石门、下盘运输巷道、穿脉巷道和采场进风天井进到需风工作面，新风洗刷工作面后变成污风，从采场另一侧人行通风天井直接回到地表。

##### 3、矿井排水

矿山采用平硐开拓方式，设计确定排水方式为自流方式—井下凿岩除尘用废水和井巷周帮淋水靠自重汇聚到各水平巷道的水沟内，自流到平硐外经过沉淀等方法处理后外排。

#### （五）采空区充填

充填废石为基建开拓和生产开拓带岩，不足部分用地表现有废石补充。

充填工艺：地表废石场废石装车，到坑内拟充填采场上部翻卸，废石通过采场充填井充填采空区。

#### （六）开采沉陷影响范围

矿区地表崩落区是根据地质剖面图按岩石崩落角圈定的。根据矿体赋存条件、矿区工程地质条件、矿床开拓系统确定崩落角。根据矿岩的物理机械性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山确定的错动角为：

下盘： $\alpha=75^\circ$ ，上盘： $\beta=70^\circ$ ，端部： $\gamma=75^\circ$ ；地表第四系覆盖层的错动角为

$\alpha=\beta=\gamma=45^{\circ}$ 。

设计最低井巷工程标高为+339m，最大段高 33m。地表岩石移动界线均按本次设计最低开采深度划定（详见附图）。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

（1）1998 年为换证工作的需要，岫岩县矿管局技术科对该矿区进行了初步地质评价工作，探明矿区蛇纹石化大理岩（饰面用石料）D 级资源量\*\*\*\*万吨。

（2）2000 年 9 月为配合换证工作需要，冶金工业部东北地质勘查局地质勘查研究院提交了《辽宁省鞍山市岫岩县偏岭镇玉玺理石矿储量简测报告》，探明矿山保有蛇纹石化大理岩（饰面用石料）D 级储量\*\*\*\*吨。2007 年辽宁省冶金地质勘查局 404 队对该矿进行了年度动态监测工作，年末保有基础储量（122b）\*\*\*\*千吨。

（3）2008 年至 2010 年根据动态监测报告及岫岩满族自治县国土资源局确认，该矿停产，截止 2010 年 10 月末，矿山保有蛇纹石化大理岩（饰面用石料）（122b）\*\*\*\*千立方米。

（4）2011 年 10 月辽宁省地矿局第七地质大队提交了《辽宁省岫岩满族自治县偏岭镇玉玺理石矿矿山储量年度报告》，截止 2011 年 10 月 22 日，矿山保有蛇纹石化大理岩（122b）\*\*\*\*千立方米。

（5）2012 年 8 月辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院对该矿进行储量核实，提交了《辽宁省岫岩满族自治县偏岭镇金玉源饰面蛇纹石化大理岩矿矿产资源储量核实报告》，完成主要工作量有：1:1 千地形地质图修测，面积 0.08km<sup>2</sup>；实测地质剖面 2 条，长 166.37m；旧坑道地质调查 159.21m；采集岩矿鉴定标本 8 块。通过本次工作，核实矿界内保有蛇纹石化大理岩（饰面用石料）资源量（122b）\*\*\*\*千立方米。该报告于 2012 年 9 月 1 日经辽宁溪源矿产资源评估有限公司评审，评审号为：辽溪源评字〔2012〕0901 号，于 2012 年 9 月 11 日，经辽宁省国土资源厅备案，备案号为：辽国土资储备字〔2012〕135 号。

（6）2012~2015 年辽宁省冶金地质勘查局 404 队连续对该矿进行矿山储量动态监测工作。矿山一直处于停产状态，截止 2015 年底，矿山保有蛇纹石化大理岩（饰面用石料）资源储量（122b）\*\*\*\*千立方米。

（7）2016 年辽宁省冶金地质勘查局 401 队对该矿进行年度矿山储量动态监测工作。矿山处于停产状态，截止 2016 年 10 月底，矿山保有蛇纹石化大理岩（饰面

用石料）资源储量（122b）\*\*\*\*千立方米。该报告经鞍山市国土资源局组织专家审查验收合格并予以备案，备案文号为“鞍国土资年储备字[2017]001号”。

（8）2017年岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司对该矿进行年度矿山储量动态监测工作。矿山处于停产状态，截止2017年10月底，矿山保有蛇纹石化大理岩（饰面用石料）资源储量（122b）\*\*\*\*千立方米。该报告经鞍山市国土资源局组织专家审查验收合格并予以备案，备案文号为“鞍国土资年储备字[2018]032号”。

（9）2018年，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司对该矿进行储量检测，提交了《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司矿山储量年度报告（2018年度）》。截止2018年10月底，矿山蛇纹化大理岩保有基础储量（122b）\*\*\*\*千立方米。该报告经鞍山市国土资源局组织专家审查验收合格并予以备案，备案文号为“鞍国土资年储备字[2019]031号”。

## （二）矿山开采现状

矿山以往探采活动形成平巷2个，PD331底板标高约为+331m，运输巷道开拓长度约80m，沿脉巷道开拓约50m；PD355为回风巷道，未形成大规模采空区。2012年至今矿山今年一直处于停产状态。

## （三）相邻矿山分布与开采情况

矿区周围无其他相邻矿山，矿区矿界划界范围清楚，无纠纷。矿区300m范围内无学校，500m范围内无高压线路，1000m范围内无铁路、高速公路、无名胜古迹、旅游景点，无水库、水源保护区。矿区不涉及自然保护、永久基本农田保护区、生态红线保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、矿山公园、国际重要湿地、国家重要湿地、湿地公园、世界自然(自然与文化)遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区、水产资源保护区、国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地、各种基础设施、重要工程等。

## 第二章 矿山基础信息

### 一、矿山自然地理

#### （一）气象

本区属北温带湿润季风气候，温差变化大，四季分明。温度最高为 7、8 月份，平均  $24.9^{\circ}\text{C}\sim 26^{\circ}\text{C}$ ，最高气温为  $36.9^{\circ}\text{C}$ ；最低为 1 月份，平均  $-13^{\circ}\text{C}\sim -15^{\circ}\text{C}$ ，最低气温  $-30.4^{\circ}\text{C}$ ，年平均温度为  $8.8^{\circ}\text{C}$ 。降水量多集中在 7、8、9 三个月，多年平均降水量  $720.6\text{mm}$ ，年最大降水量  $994.5\text{mm}$ ，月最大降水量  $416.7\text{mm}$ ，日最大降水量  $236.8\text{mm}$ 。多年平均蒸发量为  $1058.5\text{mm}$ 。每年 12 月至翌年 3 月为封冰期；平均冻土深度  $91\text{cm}$ ，最大冻土深度为  $120\text{cm}$ ，翌年 3 月中旬解冻。

#### （二）水文

矿区地势较高，区内水系不发育，仅区外东南侧约  $400\text{m}$  处见 1 条季节性山间小溪，雨季水量较大，枯水期时水量较小、甚至无水。矿区地势北高南低、西高东低，雨季汇水自西向东汇入区外东侧  $1.3\text{km}$  的偏岭河支流—三间房河。

矿区水文条件简单。矿区地表水系图详见图 2-1。

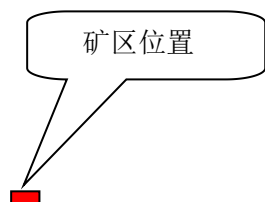




图 2-1 矿区地表水系图

### （三）地形地貌

矿区地貌类型主要为低山丘陵地貌单元。最高海拔标高为 450m，最低海拔标高为 275m，相对高差近 175m，侵蚀基准面标高为+180m。山坡坡度在 15-20°间。第四系厚度：山坡 0-30cm，沟谷为 2-3m。植被较发育。

评估区地形地貌条件复杂程度为**中等**。详见地形地貌照片 2-2。



图 2-2 矿区地形地貌

#### （四）植被

项目区植被属华北植物区系，夹杂长白山区系植物，华北植物区系的代表树种为油松、辽东栎、榆、桦树和代表草本植物的糙隐子草、拂子茅。

长白植物区系代表树种有紫榆、核桃楸、刺槐等木本植物和羊胡草、白羊草等草本植物。由于两个植物区系植物交错，其植物群落也多种多样，主要植被群落为油松林、油松落叶混交林、阔叶林和草本群落。人工植被多为梨树林、板栗林，苹果林等。

项目区内植被发育，多为 3~5 年生的柞树，还有刺槐、落叶松、楸树、赤松、杨树等，林下生长种类繁多的灌木和草本植物，植被覆盖率 80%以上。

项目区附近植被状况见图 2-3。



图 2-3 矿区植被

#### （五）土壤

矿区土壤类型主要为棕壤土，发育于暖温带湿润气候区中生型落叶林下，是暖

温带落叶阔叶林和针阔混交林下形成的土壤，其主要成土母质多为酸性母岩风化物。山坡土壤覆盖较薄，且厚度不均，沟谷平地土壤分布较稳定，厚度 0.3m~0.5m，土壤有机质含量一般，养分较低。

矿区附近土壤剖面见图 2-4。



图 2-4 矿区周边土壤剖面（X: \*\*\*\* Y: \*\*\*\*）

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

工作区出露地层简单，为下元古界辽河群大石桥组，此外沿河谷和山间洼地分布有新生界第四系。

#### 1、辽河群大石桥组三段（Pt<sub>1</sub>lh<sub>d3</sub>）

基本上出露于整个工作区，主要岩性为白云石大理岩，夹蛇纹石大理岩和菱镁大理岩。

白云石大理岩：出露于矿体的上盘。岩石呈白-灰白色，粒状变晶结构，块状构造。矿物成分：白云石大于 90%，含少量方解石 9%，微量石英、铁质氧化物。白云石它形粒状，粒度 0.4-1mm，颗粒间紧密状镶嵌。方解石细粒状或细粒集合体组成脉状充填，单晶粒度不大于 0.15mm。石英它形粒状，粒径小于 0.2mm，杂乱状分布。

蛇纹石化大理岩：

粒状变晶结构、鳞片粒状变晶结构，致密块状构造，显蜡状光泽。主要矿物成

分为白云石、蛇纹石，含少量透闪石、滑石。白云石含量一般为 30-70%，蛇纹石含量一般在 10-50%之间，最多时可达 80-90%。白云石呈它形粒状，粒径 0.5-3mm。蛇纹石由叶蛇纹石、纤维蛇纹石组成，呈叶片状、纤维状集合体。蛇纹石在矿石中展布形态较复杂：大多呈浅绿色、翠绿色、黄绿色不规则团块状；有的沿裂隙及叶理方向，呈浅绿色、绿色及翠绿色串珠状，大小不一，界限清晰，形成大小不一的串珠，断断续续平行排列；有的呈绿色、浅绿色条带状，沿糜棱叶理方向稳定延伸，宽窄不一，具明显的方向性。

## 2、第四系(Q)

由腐植土、残坡积物、亚粘土、砂砾石组成，分布在山坡沟谷冲积地带，一般厚度 0.1~1.5m。

### （二）地质构造与地震等级

矿区大地构造单元属中朝准地台（I）胶辽台隆（ $I_1$ ）营口~宽甸台拱（ $I_1^3$ ）凤城凸起（ $I_1^{3-1}$ ）之虎皮峪~红石砬子复背斜南翼，细玉沟—王家堡向斜北翼。

#### 1、地质构造

##### （1）褶皱构造

岩层呈近东西向的单斜构造，倾向北，倾角 40° 左右。

（2）断裂构造：矿区内见有两条近于平行的近东西向的断裂构造 F1 和 F2，断裂带内均被煌斑岩脉充填。

F1 断裂构造：走向东西，长度 130 余 m，倾向北，倾角 42° 左右，该断裂为矿体的主要成矿构造。

F2 断裂构造：走向东西，长度 70 余 m，倾向北，倾角 48° 左右。

#### 2、地震等级

根据国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震动峰值加速度区划图》、《中国地震动反应谱特征周期区划图》，项目区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s，抗震设防烈度为Ⅶ度，区域稳定性一般。

历史记载以 1973 年 2 月 4 日海城发生的 7.3 级地震为最大，造成很大的破坏。本区也有强烈的震感。

#### 3、岩浆岩

矿区内岩浆岩不发育，仅见有两条小型的煌斑岩脉。

煌斑岩：黑绿色，煌斑结构，块状构造。矿物成分：斑晶由角闪石组成，含量 2%；基质由斜长石（中长石）、角闪石、少量石英、黄铁矿组成，含量 98%。角闪石斑晶粒状，粒度 1mm 左右，具轻微的绿泥石化。基质中的斜长石较自形板条状，板条长 0.1-0.7mm；角闪石针柱状杂乱分布，针柱长 0.05-0.7mm；石英它形粒状填隙，粒度 0.05mm 左右；黄铁矿星点状不均匀分布。

### （三）水文地质

依据地下水的赋存条件、富水性和埋藏特征，将本区地下水划分为第四系孔隙水和基岩裂隙水。

#### 1、地下水类型

##### （1）第四系松散岩类孔隙水

主要分布在三间房河河流两侧及山间沟口洪积扇中，主要由冲洪积砂砾石、卵石组成，分选差，厚度 0.5~5.0m，埋深 2~5m。含水层上部多覆盖粉质粘土，底部直接与基岩接触，具微承压性质。该层地下水主要接受大气降水、地表水及基岩风化带裂隙水补给，以泉的形式排泄，丰水期单泉流量 0.1~4.62L/s。动态观测资料显示该地区年水位变幅 3.00m，水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型，PH 值 7.1，水质良好，是矿区主要供水水源之一。

##### （2）基岩风化带裂隙水

在矿区内广泛分布，含风化裂隙水和构造裂隙水。风化带深度为 10~20m，具有良好的透水性，属弱富水或微弱富水性，富水性不均一，为点线状，局部为小片状分布。矿区内断裂构造较发育，一些小规模断裂构造及层间破碎带较发育，多被岩脉充填，充水及导水性能较差，总体看富水性很不均一，弱-中等，对后期开采影响不会太大。该层地下水直接接受大气降水补给，以泉的形式排泄于地表或者岩溶水，泉的流量 0.01~5.62L/s，季节性变化大，枯水期多干涸。水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型，PH 值 7，矿化度 0.13g/L。

##### （3）岩溶裂隙水

分布于大石桥组三段大理岩中，接受大气降水的垂直补给和基岩裂隙水的侧向补给，以泉的形式补给孔隙潜水或者直接排泄于河流，泉的流量为 0.01~21.87L/s，水质良好，矿山实测涌水量为 50m<sup>3</sup>/d，是矿床充水的主要来源，也可以作矿区供水水源。

#### 2、矿坑充水因素

### （1）大气降水

大气降水通过裂隙、断裂渗入坑道，是矿床充水的主要水源。矿井的涌水量明显受大气降水制约，坑道中雨季滴水，旱季干燥，排水量与降水量动态变化一致。

### （2）岩溶含水层中的构造通道

岩溶裂隙含水层是矿区的主要含水层，是矿体的赋存层位，也是矿坑的主要充水来源。地层走向北西，走向断裂较发育，是岩溶水的重要充水通道。

综上所述，矿区水文地质条件属**中等**类型。

## （四）工程地质

矿体顶底板均为白云石大理岩，属中厚~厚层状岩层，岩石致密、坚硬、稳定性较好；但近地表部分风化强烈，稳固性稍差。区内断裂构造不发育，对岩石的稳定性影响不大。

综上所述，矿区工程地质条件属**简单**类型。

## （五）矿体地质特征

矿体赋存于下元古界辽河群大石桥组三段白云石大理岩层中，呈似层状。倾向北，倾角  $42^{\circ}$ 。矿体呈层状分布在 0 线至 100 线之间，地表由 2 个探槽（TC0、TC100）控制，深部由 K335m 坑道控制，控制延长 100m，控制延深 40m，矿体平均真厚度 2.31m。矿体产状：倾向北，倾角  $42^{\circ}$ 。赋存标高为 372m~339m。

## 2、矿石质量特征

### （1）矿石结构与构造

本区理石矿（饰面用石料）的结构有隐晶质结构、鳞片变晶结构。构造为致密块状构造。

### （2）矿石矿物成分

矿石矿物成分主要为白云石、方解石及蛇纹石和石英，含微量菱镁矿、磁铁矿。

蛇纹石：多为淡绿色，平均含量在 30-50%之间，呈鳞片状集合体不均匀分布，单晶鳞片长 0.03-0.1mm。

白云石：呈白色，中细粒状，粒度 0.5-2mm，平均含量 40-45%。

方解石：细粒或细粒集合体组成脉状充填，单晶粒度不大于 0.15mm。含量 3-5%。

石英：它形粒状填隙，粒度 0.1-0.3mm。

菱镁矿：呈它形粒状，粒度 0.05-1.25mm。

磁铁矿：半自形粒状，粒度 0.1mm 左右。



### 3、矿石类型和品级

矿石自然类型：蛇纹石大理岩。

矿石工业类型为饰面用石料。

### 4、矿体围岩与夹石

矿体的围岩为白云石大理岩，局部为煌斑岩；夹石主要为菱镁大理岩。

## 三、矿区社会经济概况

偏岭镇地处岫岩满族自治县西北部，东以一棵树岭与苏子沟镇毗邻，南以滚马岭为界与兴隆街道办事处接壤，西以分水岭与海城分界，北以古洞岭与大房身镇相连，行政区域面积 250.09 平方千米。全镇辖 11 个行政村，129 个村民组，总人口 27467 人。

区域经济较不发达，农业为当地居民主要经济来源，主要有玉米、高粱种植和柞蚕养殖。

区内供电设施完备，东北电力网为区内各项建设提供充足的能源。动力电线路已架设至矿区东部 0.5~1.0km 处，其容量为 50kW。地方政府大力支持地质勘查和矿业开发，劳动力资源充足，外部建设条件良好。

## 四、矿区土地利用现状

根据岫岩满族自治县自然资源局提供的项目区 1: 10000 的标准分幅土地利用现状图(K51G085051)，项目区占地面积为 8.1296hm<sup>2</sup>，其中矿区面积共 8.0002hm<sup>2</sup>，矿区外影响面积 0.1294hm<sup>2</sup>，土地所有权人为岫岩满族自治县偏岭镇五间房村集体土地，土地权属清晰无争议。项目区土地利用现状及权属关系见表 2-4。

表 2-4 项目区土地利用现状

一级地类		二级地类		位于矿区		总面积	占总面积比	权属
编号	名称	编号	名称	矿区内	矿区外	hm <sup>2</sup>	(%)	
03	林地	0301	乔木林地	7.9118	0.0540	7.9658	97.99	五间房村集体土地
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.0884	0.0754	0.1638	2.01	
合计				8.0002	0.1294	8.1296	100.00	

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区内的人类工程活动以采矿为主，目前形成平硐井口 2 个，工业场地 1 处及排岩场 2 个，对周边环境的影响较严重。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

案例 1：

2021 年，本矿山参照前期方案对排岩场 2 部分区域进行了治理。根据岫岩满族自治县玉岩矿山技术咨询有限公司 2021 年 6 月编制的《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿山地质环境保护与恢复治理工程技术复核报告》，2021 年矿山实际治理面积为 7.926 亩，其中边坡治理面积 4.22 亩，道路治理面积 2.26 亩，完成边坡整形 2813.7m<sup>2</sup>，客土 1132.02m<sup>3</sup>，撒播草籽 56.6kg，维修路面 1510.6m<sup>2</sup>，浆砌石挡土墙 40.78m<sup>3</sup>，警示牌 10 个。



图 2-5 本矿山治理效果照片

#### 案例 2:

选择岫岩满族自治县泓译矿业有限公司瀚华分公司饰面用石料（大理石）矿。

根据岫岩满族自治县玉岩矿山技术咨询有限公司 2023 年 7 月编制的《岫岩满族自治县泓译矿业有限公司瀚华分公司矿山地质环境保护与土地复垦工程复核报告》，2020-2022 年矿山应完成环境治理与土地复垦面积为 0.1604 hm<sup>2</sup>，矿山实际完成环境治理面积 2.7082hm<sup>2</sup>，土地复垦面积 2.1663hm<sup>2</sup>。完成场地平整 2.7082hm<sup>2</sup>，客土 10109m<sup>3</sup>，栽植刺槐 9628 株，浆砌石排水沟 132.80m<sup>3</sup>。



图 2-6 瀚华治理效果照片

通过本矿山及周边矿山已完成的治理工程效果来看，矿山破坏的原有植被得到了恢复，植被成活率等均满足设计要求，治理工程的设计合理、治理效果满足要求。

根据以往的恢复治理及复垦工程实施，可以得出以下经验：

1、 复垦植被的选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草相结合方式，可以较短时间内见到生态效果。

2、 对于排岩场修整台阶、修建挡土墙、整体覆土 0.50m 后种植刺槐，株行距为 2m×2m，每穴 1 株，可以满足其正常生长，对遮挡营造景观有明显效果。

以上经验将对矿山以后的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作有重要的指导和参考意义。

## 第三章矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

#### 1、矿山地质环境和土地调查范围

包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围。

#### 2、矿山地质环境和土地调查方法

以收集资料和现场地面调查为主，调查工作应符合相关的技术规范。

#### 3、矿山地质环境和土地调查主要内容

矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式（方法）、开采顺序、固体与液体废物的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布；相邻采矿权和探矿权等。

矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。采矿活动引发的崩塌、滑塌等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等。采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

评估区含水层破坏：包括采矿活动引起的含水层破坏范围、程度，及对生产生活用水的影响等。

采矿活动损毁土地资源的调查：包括损毁的范围、地类、面积、损毁方式、损毁程度、损毁时段、土地权属及复垦条件等调查。

### 二、矿山地质环境影响评估

#### （一）评估范围和评估级别

##### 1、评估范围的确定

矿山地质环境影响评估是指按照一定的标准和方法，定性或定量的描述或说明矿山建设及采矿活动对地质环境的影响程度。评估范围包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。根据矿山地质环境条

件、矿山开采现状和开发利用方案确定的开拓系统、开采方式、工程布置及相关文件规定，确定本次矿山地质环境影响评估范围为  $8.1296\text{hm}^2$ ，其中矿区面积共  $8.0002\text{hm}^2$ ，矿区外影响面积  $0.1294\text{hm}^2$ 。

## 2、评估级别的确定

### (1) 评估区重要程度分级

- ①评估区内无居民居住；
- ②评估区内无重要交通要道或建筑设施；
- ③评估区内无自然保护区及旅游景点；
- ④评估区内无重要、较重要水源地。
- ⑤评估区内已损毁及拟损毁土地类型为乔木林地、采矿用地。

依据《方案编制规范》附录 B 评估区重要程度分级表可确定评估区重要程度为较重要区。

### (2) 矿山地质环境条件复杂程度分级

- ①地形地貌条件中等。
- ②地层岩性简单；地质构造条件简单。
- ③水文地质条件中等。
- ④工程地质条件简单。
- ⑤现状条件下矿山地质环境问题类型少、危害小，未发生过滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等矿山地质灾害。

依据《方案编制规范》矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 C.1）可确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

### (3) 矿山生产建设规模分级

矿山设计年生产规模为\*\*\*\*万  $\text{m}^3/\text{年}$ ，对照《方案编制规范》附录表 D 矿山生产建设规模分类一览表，确定矿山生产建设规模级别为小型。

### (4) 评估级别的确定

综上所述，评估区的重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为小型，地质环境条件复杂程度为中等，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 A，确定本矿山地质环境影响评估级别为二级。

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、矿山地质灾害现状评估

矿山目前仅进行过小规模开采，没有形成大规模采空区，未发生地面塌陷或地裂缝地质灾害；未发生过崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。

综上所述，现状条件下矿山未发生过地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，评估区现状条件下地质灾害不发育，采矿活动对评估区的地质灾害的影响程度**较轻**。

## 2、矿山地质灾害预测评估

依据现状条件下、矿区地质环境条件、岩石的工程地质性质、地形地貌特征及开采方式等情况，预测评估区内矿山建设可能引发、加剧地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等，预测评价如下：

### （1）崩塌（片帮、冒顶、掉块）

根据矿体及围岩的工程地质特征开采矿体，矿体顶底板围岩均为白云石大理岩，岩石致密、坚硬，具有较大的耐压强度，稳定性较好。在井巷建设和矿床开采过程中，由于破坏了应力平衡，破坏原岩体的稳定性，使顶板、井壁岩土体失去支撑作用，在局部岩体破碎地段易产生张裂或拉裂而引起崩塌（片帮、冒顶、掉块），其可能性**较大**，危害程度**中等**，危险性**中等**。在开采过程中应严格按照开发利用方案所设计的采矿方法、工艺要求进行开采。

### （2）滑坡、泥石流

易发区域为排岩场，在汛期时连续降雨量会浸湿表土减小抗滑力，而上部岩土体会因降雨的浸湿而增加自重，这样就增大了上部物质的下滑力，当下滑力超过抗滑力时，就会沿软弱面(土体或山坡)引发小型滑坡、泥石流。如果发生滑坡、泥石流将影响下方道路通行。矿山现有排岩场已经于 2021 年完成挡土墙修建工作，故发生滑坡、泥石流的可能性**较小**，地质灾害危险性**较小**，危害程度**较轻**。

### （3）地面塌陷、地裂缝

随着地下开采活动的不断进行，使得未采矿体上部围岩在自身重力的作用下，产生层间错动破碎带，稳固性较差；矿山开采势必打破原来岩（土）体的自然平衡状态，引起采空区周围一定范围内的岩（土）体应力重分布，产生变形、位移、破坏；因矿体埋藏较浅，开采而产生的层间错动破碎带、岩体裂隙等将很容易延至地表，可能发生地面塌陷及地裂缝。

开发利用方案根据矿体赋存条件、矿岩的物理机械性质、所采用的采矿方法，

并参照类似矿山选定岩石错动角。下盘： $\alpha=75^\circ$ ，上盘： $\beta=70^\circ$ ，端部： $\gamma=75^\circ$ ；地表第四系覆盖层的错动角为 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ 。设计最低井巷工程标高为+339m，最大段高33m，矿体平均真厚度2.31m，通过计算采深采厚比14.29。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中表11采空塌陷发育程度分级表，采深采厚比 $<80$ ，采空塌陷发育程度等级为“强发育”。

在矿山开采过程中及停采后，地面岩石错动范围内，受采矿爆破震动以及雨水冲刷、地下水活动、地震等因素影响下，有存在地表浅层局部陷落的可能性较大，危及采矿作业人员和设备的安全，地质灾害危险性中等，危害程度中等。

根据矿山将来开采方式，考虑到未来情况的多变性和地表塌陷的风险性，本次方案中应预留出塌陷风险治理备用金。一旦出现塌陷，按原有土地利用类型进行治疗。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表E矿山地质环境影响程度分级表，评估区预测条件下地质灾害规模小，发生的可能性较大，地质灾害危险性中等，危害程度中等，故预测矿山开采活动对地质灾害影响程度较严重。

### 3、矿山建设项目适宜性评价

根据实地调查和综合分析，现状评估区内未发生过滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，影响程度较轻。

预测矿山开采引发井巷崩塌地质灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等；预测矿山排岩场发生滑坡、泥石流的可能性较小，地质灾害危险性较小，危害程度较轻；预测矿山地下开采引发大规模采空塌陷可能性较小、地裂缝地质灾害可能性较大，危害程度中等，危险性中等。矿山要进行地表建筑项目时，应避开可能引发、加剧和遭受地质灾害的范围。工程建设需采取一定的预防措施，基本适宜矿山工程建设。

### （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、矿区含水层破坏现状评估

矿区现阶段最低开采标高为+331m，高于当地的侵蚀基准面+180m。依据《核实报告》，331m中段最大涌水量为 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。以往探采活动未造成区域含水层地下水位影响和附近村民生活用水较小。

根据《方案编制规范》附表E矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，矿



山探矿活动对区域含水层地下水位和附近村民生活用水影响较小，故确定现状条件下采矿活动对评估区的含水层的影响程度**较轻**。

## 2、矿区含水层破坏预测评估

矿山设计采用地下开采方式，设计最低开采标高+339m，高于当地最低侵蚀基准面+180m。根据《核实报告》资料，预测未来开采矿坑最大涌水量 300m<sup>3</sup>/d，采矿活动不会使主要含水层水位大幅下降，造成地表水漏失可能性小，影响周围生产、生活用水可能性小。

根据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，矿山采矿活动对地下含水层影响较小，故预测本矿山采矿活动对评估区的含水层的影响程度**较轻**。

## （四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

### 1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

由于矿山多年停产，仅前期小规模探采活动形成工业场地 1 处，排岩场 2 个，探采平硐 2 个，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

矿区附近没有各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹，矿山位于主要交通干线可视范围之外。

根据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻，对地形地貌景观影响较轻，故确定现状条件下采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度**较轻**。

### 2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山设计采用地下开采方式，根据开发利用方案设计，矿山未来开采拟建 1 个平硐，形成地表岩石移动范围 1 处，对地形地貌景观影响和破坏主要为平硐井口挖损破坏，排岩场压占破坏及预测塌陷区塌陷破坏。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，故确定预测条件下采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度**较轻**。

## （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1、矿区水土环境污染现状评估

现状条件下矿山停产多年，水土环境污染现状参照岫岩满族自治县泓译矿业有限公司瀚华分公司饰面用石料（大理石）矿环评报告水土污染监测结果进行类比分



析。

根据辽宁瑞尔工程咨询有限公司 2019 年 9 月编制的《岫岩满族自治县志朋矿业有限公司开采 0.2 万立方米饰面用石料（大理石）项目环境影响报告书》，地表水水质监测、地下水水质监测、土壤环境监测如下：

表 3-1 地表水现状监测结果表

断面	项目	pH	CODcr	悬浮物	氨氮	石油类
I 号 北瓦河上游 500m	11 月 8 日	7.2	6	4	0.039	<0.01
	11 月 9 日	7.26	6	3	0.042	0.01
II 号 北瓦河下游 200m	11 月 8 日	7.42	8	3	0.027	0.01
	11 月 9 日	7.39	8	3	0.036	0.01
地表水 II 类标准		6~9	15	3	0.5	0.05

由表 3-1 可以看出，监测断面监测指标数据均能够满足《地表水质量标准》（GB/T 3838-2002）中的 II 类水质标准要求；地下水水质基本上未受到矿区采矿活动的影响，但在今后的开采过程中仍应注意地下水环境的保护。

表 3-2 地下水现状监测结果表

监测点位	监测项目	监测结果 9 月 23 日	监测结果 9 月 24 日	监测结果 9 月 25 日	单位	标准
西岔居民水井	PH 值	6.94	6.90	6.94	无量纲	6.5-8.5
	总硬度	72.4	75.3	74.6	mg/L	≤450
	溶解性总固体	105	120	124	mg/L	≤1000
	耗氧量	0.55	0.58	0.65	mg/L	≤3.0
	氨氮	0.079	0.097	0.120	mg/L	≤0.5
	亚硝酸盐氮	0.004	0.002	0.001	mg/L	≤1
	硝酸盐氮	1.80	1.82	1.77	mg/L	≤20
	汞	<0.1	<0.1	<0.1	mg/L	≤1
	砷	<1.0	<1.0	<1.0	mg/L	≤10
	镉	<0.5	<0.5	<0.5	mg/L	≤5
	六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05
	铅	<2.5	<2.5	<2.5	mg/L	≤10
	大肠杆菌	ND	1	2	CFU/100ml	≤3.0
东沟居民水井	PH 值	6.99	6.98	7.02	无量纲	6.5-8.5
	总硬度	81.1	80.8	81.5	mg/L	≤450
	溶解性总固体	118	126	129	mg/L	≤1000
	耗氧量	0.62	0.60	0.59	mg/L	≤3.0
	氨氮	0.114	0.085	0.091	mg/L	≤0.5
	亚硝酸盐氮	0.003	0.004	0.004	mg/L	≤1
	硝酸盐氮	2.01	1.96	1.87	Mg/L	≤20
	汞	<0.1	<0.1	<0.1	mg/L	≤1
	砷	<1.0	<1.0	<1.0	mg/L	≤10
	镉	<0.5	<0.5	<0.5	mg/L	≤5
	六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05
	铅	<2.5	<2.5	<2.5	mg/L	≤10
	大肠杆菌	ND	ND	1	CFU/100ml	≤3.0

荒沟堡村居民水井	PH 值	7.02	7.00	7.04	无量纲	6.5-8.5
	总硬度	79.6	79.3	79.9	mg/L	≤450
	溶解性总固体	111	117	122	mg/L	≤1000
	耗氧量	0.52	0.54	0.56	mg/L	≤3.0
	氨氮	0.168	0.192	0.186	mg/L	≤0.5
	亚硝酸盐氮	0.001	<0.001	0.002	mg/L	≤1
	硝酸盐氮	1.79	1.78	1.68	mg/L	≤20
	汞	<0.1	<0.1	<0.1	mg/L	≤1
	砷	<1.0	<1.0	<1.0	mg/L	≤10
	镉	<0.5	<0.5	<0.5	mg/L	≤5
	六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05
	铅	<2.5	<2.5	<2.5	mg/L	≤10
	大肠杆菌	ND	ND	2	CFU/100ml	≤3.0

由表 3-2 可以看出，三个监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水质要求；地下水水质基本上未受到矿区采矿活动的影响，但在今后的开采过程中仍应注意地下水环境的保护。

表 3-3 土壤环境现状监测结果表

分析项目	分析数据			单位	是否达标
	T1	T2	T3		
砷	13.40	7.25	11.90	mg/kg	是
镉	0.31	0.142	0.869	mg/kg	是
六价铬	1.20	1.48	1.48	mg/kg	是
铜	30.0	27.5	49.8	mg/kg	是
铅	113	34.1	141	mg/kg	是
汞	0.669	0.187	0.443	mg/kg	是
镍	37.9	21.6	27.7	mg/kg	是
四氯化碳	ND		ND	μg/kg	是
氯仿	ND		ND	μg/kg	是
氯甲烷	ND		ND	μg/kg	是
1,1-二氯乙烷	ND		ND	μg/kg	是
1,2-二氯乙烷	ND		ND	μg/kg	是
1,1-二氯乙烯	ND		ND	μg/kg	是
顺-1,2-二氯乙烯	ND		ND	μg/kg	是
反-1,2-二氯乙烯	ND		ND	μg/kg	是
二氯甲烷	ND		ND	μg/kg	是
1,2-二氯丙烷	ND		ND	μg/kg	是
1,1,1,2-四氯乙烷	ND		ND	μg/kg	是
1,1,2,2-四氯乙烷	ND		ND	μg/kg	是
四氯乙烯	ND		ND	μg/kg	是
1,1,1-三氯乙烷	ND		ND	μg/kg	是
1,1,2-三氯乙烷	ND		ND	μg/kg	是
三氯乙烯	ND		ND	μg/kg	是
1,2,3-三氯丙烷	ND		ND	μg/kg	是
氯乙烯	ND		ND	μg/kg	是
苯	ND		ND	μg/kg	是

氯苯	ND		ND	μg/kg	是
1,2-二氯苯	ND		ND	μg/kg	是
1,4-二氯苯	ND		ND	μg/kg	是
乙苯	ND		ND	μg/kg	是
苯乙烯	ND		ND	μg/kg	是
甲苯	ND		ND	μg/kg	是
间二甲苯+对二甲苯	ND		ND	μg/kg	是
邻二甲苯	ND		ND	μg/kg	是
硝基苯	ND		ND	mg/kg	是
2-氯苯酚	ND		ND	mg/kg	是
苯并[a]蒽	ND		ND	mg/kg	是
苯并[a]芘	ND		ND	mg/kg	是
苯并[b]荧蒽	ND		ND	mg/kg	是
苯并[k]荧蒽	ND		ND	mg/kg	是
蒽	ND		ND	mg/kg	是
二苯并[a, h]蒽	ND		ND	mg/kg	是
茚并[1,2,3-cd]芘	ND		ND	mg/kg	是
萘	ND		ND	mg/kg	是
采样位置	矿区内东侧	矿区内西侧	矿区外东南侧荒沟堡村		

由表 3-3 监测结果可知，本项目所在区域土壤满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中筛选值标准要求土壤环境质量良好。

两个矿山位于同一区域，地层岩性、大地构造、含水层特征基本相同，瀚华位于本区西侧约 7km 处；两个矿山开采矿种相同，均为饰面用石料（大理石），矿体均赋存于下元古界辽河群大石桥组三段（Pt<sub>1</sub>lhd<sub>3</sub>）当中的大理岩当中；两个矿山生产规模相近，瀚华生产规模为\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>/年。通过类比分析，现状条件下矿山开采对水土环境影响较轻。

## 2、矿区水土环境污染预测评估

矿山生活污水排放量较小，基本不会对地表水土环境造成污染。

井下涌水经沉淀后用于矿区洒水抑尘或湿法凿岩，不向外排放，对附近地表水环境影响较小。

矿体及围岩以大理岩为主，矿石和废石不易淋溶出有害成分，预测不会对土地和地下水造成影响。

综上所述，预测矿山未来开采对水土环境影响较轻。

## （六）现状评估小结

现状条件下矿山地质灾害均已经进行治理，矿山开采活动对地质灾害影响和破坏程度较轻；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏

程度**较轻**，对水土环境污染程度**较轻**。

依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定现状条件下矿山开采对矿山地质环境影响和破坏程度**较轻**。

### （七）预测评估小结

矿山下一步开采活动对地质灾害影响程度**较严重**；对地下含水层的影响和破坏程度**较轻**；对地形地貌的影响和破坏程度**较轻**，对水土环境污染程度**较轻**。

依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山下一步开采对矿山地质环境影响和破坏程度**较严重**。

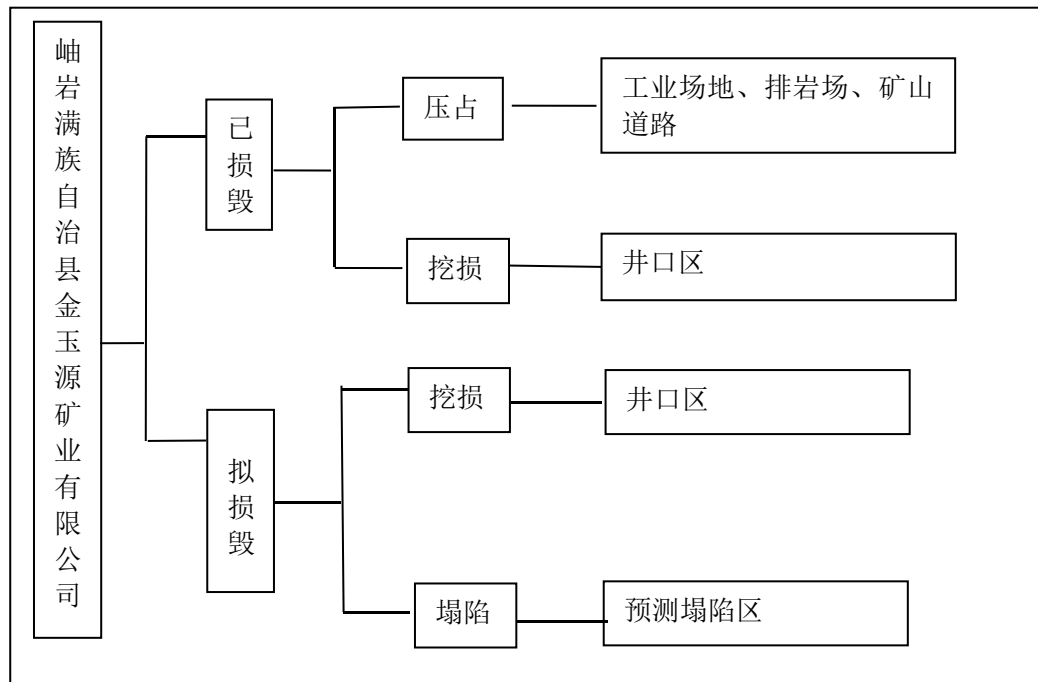
根据现状与预测评估结果，综合确定矿山地质环境影响和破坏程度**较严重**。

## 三、矿山土地损毁预测与评估

### （一）土地损毁环节与时序

矿山开采对土地的土地损毁环节主要表现在三个方面，一为挖损损毁土地；二为压占损毁土地；三为塌陷损毁土地。挖损损毁土地为井口对土地的挖损；压占损毁土地为工业场地、排岩场、矿山道路对土地的压占；塌陷损毁土地为地下采空区形成的地表岩石移动范围内地面塌陷。

土地损毁环节与时序见图 3-1。



### （二）已损毁各类土地现状

矿山为已开采矿山，矿山的开采对土地已经造成损毁。经现场调查可知，现阶段矿山开采对土地的损毁为井口对土地的挖损损毁，工业场地、排岩场及矿区运输道路对土地的压占损毁。各损毁单元对土地的损毁分析如下：

### 1、井口区损毁土地现状

矿山现有平硐井口 2 个，编号 PD331、PD355。

PD331：早期采矿活动形成，位于矿区中南部，底板标高约为 331m，井口尺寸  $2 \times 2.4\text{m}$ ，运输巷道开拓长度约 80m，沿脉巷道开拓约 50m。井口场地挖损面积  $0.0021\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为乔木林地，土地权属为五间房村所有。

平硐 355：回风平硐，位于 PD331 北侧，硐口标高+355m，井口尺寸  $2 \times 2.4\text{m}$ 。井口场地挖损面积  $0.0074\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为乔木林地，土地权属为五间房村所有。

### 2、工业场地地压占损毁土地现状

矿山现有工业场地 1 处，编号工业场地 1。

工业场地 1：位于 PD331 南部，附属矿山建筑 1 栋。压占损毁土地面积  $0.0315\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为乔木林地  $0.0264\text{hm}^2$ ，采矿用地  $0.0051\text{hm}^2$ 。土地权属为五间房村所有。

### 3、排岩场压占损毁土地现状

矿山现有排岩场 2 个，编号排岩场 1 和排岩场 2。

排岩场 1：位于 PD355 下方，顶部标高+355m，底部标高+336m，废石顺山坡排放，坡度约  $30^\circ$ ，堆高约 0.50~1.50m，压占损毁土地面积  $0.0521\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为乔木林地  $0.0521\text{hm}^2$ 。土地权属为五间房村所有。

排岩场 2：位于工业场地工业场地 1 下方，顶部标高+331m，底部标高+311m，坡度约  $30^\circ$ ，堆高约 1.00~2.00m，压占损毁土地面积  $0.1742\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为乔木林地  $0.0242\text{hm}^2$ ，采矿用地  $0.1500\text{hm}^2$ 。土地权属为五间房村所有。

### 4、矿山道路压占损毁土地现状

矿山现有矿山道路 2 条，编号矿山道路 1 和排矿山道路 2。

矿山道路 1：位于矿区中南部，为矿山与外界连通的主要运输道路，压占损毁土地面积  $0.0746\text{hm}^2$ ，损毁土地类型为乔木林地  $0.0708\text{hm}^2$ ，农村道路（实际为矿山道路） $0.0038\text{hm}^2$ 。土地权属为五间房村所有。

矿山道路 2：PD355 至矿山道路 1 道路，压占损毁土地面积  $0.0039\text{hm}^2$ ，损毁土

地类型为乔木林地 0.0039hm<sup>2</sup>。土地权属为五间房村所有。

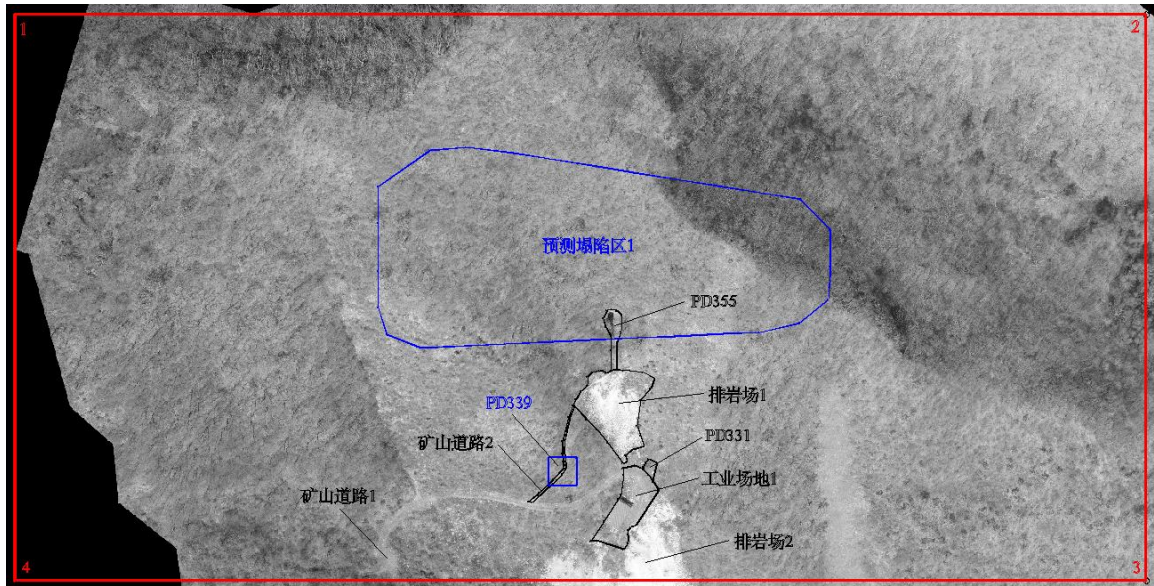


图 3-2 损毁单元分布示意图

综上，项目区已损毁土地面积 0.3470hm<sup>2</sup>，其中乔木林地面积为 0.1881hm<sup>2</sup>、采采用地面积 0.1589hm<sup>2</sup>。损毁土地为五间房村集体所有。现状项目区已损毁土地现状见表 3-4。

表 3-4 项目区已损毁土地现状表

损毁单元	已损毁土地类型 (hm <sup>2</sup> )		合计 (hm <sup>2</sup> )	损毁类型
	乔木林地	采矿用地		
平硐 331	0.0021		0.0021	挖损
平硐 355	0.0074		0.0074	挖损
工业场地 1	0.0264	0.0051	0.0315	压占
排岩场 1	0.0521		0.0521	压占
排岩场 2	0.0242	0.1500	0.1742	压占
矿山道路 1	0.0708	0.0038	0.0746	压占
矿山道路 2	0.0051		0.0051	压占
合计	<b>0.1881</b>	<b>0.1589</b>	<b>0.3470</b>	

根据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，项目区土地损毁面积 0.3470hm<sup>2</sup>，土地损毁类型以乔木林地和采矿用地为主，现状条件下对土地资源影响程度较轻。

### （三）拟损毁土地预测与评估

根据开发利用方案设计，矿山拟建平硐 1 个，预测地表岩石移动范围 1 处。

#### 1、井口区损毁土地预测

矿山拟建平硐 1 个。

平硐 339：预测损毁土地面积 0.0089hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地，土地权属

为五间房村所有。

## 2、预测塌陷区损毁土地预测

根据开发利用方案，矿山预测形成地表岩石移动范围 1 处。

预测塌陷区 1：预测塌陷区拟损毁面积 0.9199hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地，土地权属为五间房村所有。

综上，项目区拟损毁土地面积 0.9288hm<sup>2</sup>，损毁土地类型全部为乔木林地，损毁土地为五间房村集体所有。项目区拟损毁土地类型见表 3-5。

表 3-5 项目区拟损毁土地面积类型统计表

损毁单元	拟损毁土地类型（hm <sup>2</sup> ）		合计 （hm <sup>2</sup> ）	损毁 类型
	乔木林地	采矿用地		
PD339	0.0089	/	0.0089	挖损/压占
预测塌陷区 1	0.9199	/	0.9199	塌陷
合计	<b>0.9288</b>	/	<b>0.9288</b>	

根据现状与预测评估结果，项目区共损毁土地面积为 1.2758hm<sup>2</sup>，其中乔木林地 1.1169hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.1589hm<sup>2</sup>。详见表 3-6。

表 3-6 项目区损毁土地面积类型汇总表

损毁单元	损毁土地类型（hm <sup>2</sup> ）		合计 （hm <sup>2</sup> ）	损毁 类型
	乔木林地	采矿用地		
平硐 331	0.0021		0.0021	挖损
平硐 355	0.0074		0.0074	挖损
工业场地 1	0.0264	0.0051	0.0315	压占
排岩场 1	0.0521		0.0521	压占
排岩场 2	0.0242	0.1500	0.1742	压占
矿山道路 1	0.0708	0.0038	0.0746	压占
矿山道路 2	0.0040		0.0040	压占
PD339	0.0100	/	0.0100	挖损/压占
预测塌陷区 1	0.9199	/	0.9199	塌陷
合计	<b>1.1169</b>	<b>0.1589</b>	<b>1.2758</b>	

根据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，项目区开采涉及林地损毁面积 1.1169hm<sup>2</sup>，矿山开采对土地资源影响程度较轻。

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### （一）地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则及方法

（1）根据矿产资源开发利用方案设计的采矿工艺及规划，以及矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，结合矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

（2）矿山地质环境影响现状评估和预测结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

（3）根据《方案编制规范》附录 F，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为两个区，即次重点防治区和一般防治区。

## 2、分区评述

根据矿山地质环境影响现状及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，治理规划区分为 2 个治理分区，即次重点防治区（II）和一般防治区（III）。

### （1）次重点防治区

矿山地质环境重点防治区为井口区、工业场地、排岩场、矿山道路及预测塌陷区等区域，损毁面积 1.2758hm<sup>2</sup>，占评估区面积（8.1296hm<sup>2</sup>）的 15.69%。

该区对地质灾害影响和破坏程度**较严重**，对含水层影响和破坏程度**较轻**，对地形地貌影响程度**较严重**，对土地资源影响和破坏程度**较轻**。依据《方案编制规范》附表 F 矿山地质环境影响程度分级表，将该区域定为**次重点防治区**。

在矿山开采过程中要对该区进行监测，通过采取工程措施消除各项地质灾害隐患；矿山开采结束后，进行矿山地质灾害治理、客土种植，对各破坏场地进行地表植被恢复。

### （2）一般防治区

评估区内重点防治区范围之外的其它所有区域（含界内未损毁区及已治理区），面积共 6.8538hm<sup>2</sup>，占评估区面积的 84.31%。该区不易遭受地质灾害的威胁、对地形地貌景观无影响、没有破坏土地资源或者已经恢复治理，列为一般防治区。

## （二）土地复垦区与复垦责任范围

### （1）复垦区的确定

根据《土地复垦方案编制规程》通则，复垦区面积为项目损毁土地的区域。确定矿山复垦区面积为 1.275hm<sup>2</sup>，其中乔木林地 1.1169hm<sup>2</sup>、农村道路 0.00038hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.1551hm<sup>2</sup>。损毁单元包括井口区、工业场地、排岩场、矿山道路及预测塌陷区等。土地权属为岫岩县偏岭镇五间房村，土地权属清晰无争议。

表 3-7 复垦区土地权属及占地类型一览表单位：hm<sup>2</sup>

土地权属	土地类型		合计面积
	乔木林地	采矿用地	
偏岭镇五间房村	1.1169	0.1589	1.2758



合计	1.1169	0.1589	1.2758
----	--------	--------	--------

## （2）土地复垦责任范围的确定

本项目复垦区面积为 1.2758hm<sup>2</sup>，区内无永久建设项目用地，因此本项目复垦责任范围的面积为 1.2758hm<sup>2</sup>。包括井口区、工业场地、排岩场、矿山道路及预测塌陷区等所有损毁单元。土地权属为岫岩县偏岭镇五间房村，土地权属清晰无争议。

**表 3-8 复垦责任范围土地利用类型一览表单位：hm<sup>2</sup>**

损毁单元	损毁土地类型（hm <sup>2</sup> ）		合计（hm <sup>2</sup> ）	损毁类型
	乔木林地	采矿用地		
平硐 331	0.0021		0.0021	挖损
平硐 355	0.0074		0.0074	挖损
工业场地 1	0.0264	0.0051	0.0315	压占
排岩场 1	0.0521		0.0521	压占
排岩场 2	0.0242	0.1500	0.1742	压占
矿山道路 1	0.0708	0.0038	0.0746	压占
矿山道路 2	0.0040		0.0040	压占
PD339	0.0100	/	0.0100	挖损/压占
预测塌陷区 1	0.9199	/	0.9199	塌陷
合计	1.1169	0.1589	1.2758	

**表 3-9 复垦责任范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）**

损毁单元	点号	X	Y	点号	X	Y
平硐 331	1	*****	*****	5	*****	*****
	2	*****	*****	6	*****	*****
	3	*****	*****	7	*****	*****
	4	*****	*****	8	*****	*****
平硐 355	1	*****	*****	8	*****	*****
	2	*****	*****	9	*****	*****
	3	*****	*****	10	*****	*****
	4	*****	*****	11	*****	*****
	5	*****	*****	12	*****	*****
	6	*****	*****	13	*****	*****
	7	*****	*****	14	*****	*****
工业场地 1	1	*****	*****	11	*****	*****
	2	*****	*****	12	*****	*****
	3	*****	*****	13	*****	*****
	4	*****	*****	14	*****	*****
	5	*****	*****	15	*****	*****
	6	*****	*****	16	*****	*****
	7	*****	*****	17	*****	*****
	8	*****	*****	18	*****	*****

	9	*****	*****	19	*****	*****
	10	*****	*****		*****	*****
排岩场 1	1	*****	*****	16	*****	*****
	2	*****	*****	17	*****	*****
	3	*****	*****	18	*****	*****
	4	*****	*****	19	*****	*****
	5	*****	*****	20	*****	*****
	6	*****	*****	21	*****	*****
	7	*****	*****	22	*****	*****
	8	*****	*****	23	*****	*****
	9	*****	*****	24	*****	*****
	10	*****	*****	25	*****	*****
	11	*****	*****	26	*****	*****
	12	*****	*****	27	*****	*****
	13	*****	*****	28	*****	*****
	14	*****	*****	29	*****	*****
	15	*****	*****	30	*****	*****
排岩场 2	1	*****	*****	23	*****	*****
	2	*****	*****	24	*****	*****
	3	*****	*****	25	*****	*****
	4	*****	*****	26	*****	*****
	5	*****	*****	27	*****	*****
	6	*****	*****	28	*****	*****
	7	*****	*****	29	*****	*****
	8	*****	*****	30	*****	*****
	9	*****	*****	31	*****	*****
	10	*****	*****	32	*****	*****
	11	*****	*****	33	*****	*****
	12	*****	*****	34	*****	*****
	13	*****	*****	35	*****	*****
	14	*****	*****	36	*****	*****
	15	*****	*****	37	*****	*****
	16	*****	*****	38	*****	*****
	17	*****	*****	39	*****	*****
	18	*****	*****	40	*****	*****
	19	*****	*****	41	*****	*****
	20	*****	*****	42	*****	*****
	21	*****	*****	43	*****	*****
	22	*****	*****	44	*****	*****
矿山道路 1	1	*****	*****	43	*****	*****
	2	*****	*****	44	*****	*****
	3	*****	*****	45	*****	*****
	4	*****	*****	46	*****	*****
	5	*****	*****	47	*****	*****
	6	*****	*****	48	*****	*****
	7	*****	*****	49	*****	*****
	8	*****	*****	50	*****	*****
	9	*****	*****	51	*****	*****

	10	*****	*****	52	*****	*****
	11	*****	*****	53	*****	*****
	12	*****	*****	54	*****	*****
	13	*****	*****	55	*****	*****
	14	*****	*****	56	*****	*****
	15	*****	*****	57	*****	*****
	16	*****	*****	58	*****	*****
	17	*****	*****	59	*****	*****
	18	*****	*****	60	*****	*****
	19	*****	*****	61	*****	*****
	20	*****	*****	62	*****	*****
	21	*****	*****	63	*****	*****
	22	*****	*****	64	*****	*****
	23	*****	*****	65	*****	*****
	24	*****	*****	66	*****	*****
	25	*****	*****	67	*****	*****
	26	*****	*****	68	*****	*****
	27	*****	*****	69	*****	*****
	28	*****	*****	70	*****	*****
	29	*****	*****	71	*****	*****
	30	*****	*****	72	*****	*****
	31	*****	*****	73	*****	*****
	32	*****	*****	74	*****	*****
	33	*****	*****	75	*****	*****
	34	*****	*****	76	*****	*****
	35	*****	*****	77	*****	*****
	36	*****	*****	78	*****	*****
	37	*****	*****	79	*****	*****
	38	*****	*****	80	*****	*****
	39	*****	*****	81	*****	*****
	40	*****	*****	82	*****	*****
	41	*****	*****	83	*****	*****
	42	*****	*****			
矿山道路 2	1	*****	*****	13	*****	*****
	2	*****	*****	14	*****	*****
	3	*****	*****	15	*****	*****
	4	*****	*****	16	*****	*****
	5	*****	*****	17	*****	*****
	6	*****	*****	18	*****	*****
	7	*****	*****	19	*****	*****
	8	*****	*****	20	*****	*****
	9	*****	*****	21	*****	*****
	10	*****	*****	22	*****	*****
	11	*****	*****	23	*****	*****
	12	*****	*****	24	*****	*****
平硐 339	1	*****	*****	4	*****	*****
	2	*****	*****	5	*****	*****
	3	*****	*****			

预测塌陷区	1	*****	*****	15	*****	*****
	2	*****	*****	16	*****	*****
	3	*****	*****	17	*****	*****
	4	*****	*****	18	*****	*****
	5	*****	*****	19	*****	*****
	6	*****	*****	20	*****	*****
	7	*****	*****	21	*****	*****
	8	*****	*****	22	*****	*****
	9	*****	*****	23	*****	*****
	10	*****	*****	24	*****	*****
	11	*****	*****	25	*****	*****
	12	*****	*****	26	*****	*****
	13	*****	*****	27	*****	*****
	14	*****	*****	28	*****	*****

### （三）土地类型与权属

表 3-10 复垦责任范围土地权属及占地类型一览表单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		所占面积	土地权属
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称		
03	林地	0301	乔木林地	1.1169	五间房村
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.1589	五间房村
合计				<b>1.2758</b>	

## 第四章矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

##### 1、矿山地质灾害的预防及治理可行性分析

采矿活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流和地面塌陷、地裂缝。崩塌可能发生地点为井巷工程岩体结构不稳定处；滑坡、泥石流可能出现在排岩场不稳定堆积坡体处；地面塌陷、地裂缝发生地点为地表岩石移动范围内。设计在预测塌陷区外围设置警示牌，对井巷工程进行实时监测，及时采取支护措施消除地质灾害隐患，对排岩场坡脚处修建挡土墙，防止经雨水冲刷发生滑坡、泥石流地质灾害。人工和设备满足建设要求，预防及治理可行性大，难易程度为简单。

##### 2、矿区含水层破坏的预防及治理可行性分析

采矿活动对含水层的破坏程度较轻，矿区周边无地表水，设计开采矿体全部位于当地侵蚀基准面以上，随着开采深度的增大，含水层的富水性将逐渐减弱，矿坑排水量不会大幅增加，对矿区及周边居民生产生活用水影响较小。

对含水层破坏的预防及治理措施为按照矿产资源开发利用方案设计进行矿体开采，安排人员进行监测工程，对周边水井布设监测点。预防及治理可行性大，难易程度为简单。

##### 3、矿区地形地貌景观的预防及治理可行性分析

根据矿区地形地貌景观影响程度的现状与预测评估，井口区、工业场地、排岩场、矿山道路及预测塌陷区等对原生的地形地貌破坏程度为较严重，对破坏单元周边影响程度较小。可通过回填、封堵、平整、覆土、植被恢复等工程的实施会有效降低损毁区不良地质环境的影响。矿山严格按照开发利用方案进行矿体开采，尽量减少土地、植被的破坏，成立专门的施工管理小组，负责项目施工和后期的养护管理工作。预防及治理可行性大，难易程度为简单。

#### （二）经济可行性分析

矿山地质环境恢复治理要坚持“预防为主，防治结合”、依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山，正确处理矿山开发引起的矿山地质环境问题。在治理工程过程中先首选矿山企业自有的设备和工程材料节约成本。为保证矿山地质环境恢复治理工程资金来源，依据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等

文件规定，实行矿山地质环境恢复治理基金制度。根据“谁开发，谁治理”的原则，矿山应分阶段安排治理资金的预算支出，进行治理。

### （三）生态环境协调性分析

矿山地处丘陵地带，适合本地生长的林木主要有刺槐、油松、落叶松、紫穗槐、榛子、荆条等。为预防水土流失，土壤恢复后及时进行植被恢复，改善生态。根据矿山特点，本方案设计乔木树种选择刺槐。通过矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地破坏、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，还起到很好的涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量，并与周围景观相适宜。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦责任范围土地利用现状

复垦责任范围土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦责任范围土地利用现状表

损毁单元	损毁土地类型（hm <sup>2</sup> ）		合计 （hm <sup>2</sup> ）	损毁 类型
	乔木林地	采矿用地		
平硐 331	0.0021		0.0021	挖损
平硐 355	0.0074		0.0074	挖损
工业场地 1	0.0264	0.0051	0.0315	压占
排岩场 1	0.0521		0.0521	压占
排岩场 2	0.0242	0.1500	0.1742	压占
矿山道路 1	0.0708	0.0038	0.0746	压占
矿山道路 2	0.0040		0.0040	压占
PD339	0.0100	/	0.0100	挖损/压占
预测塌陷区 1	0.9199	/	0.9199	塌陷
合计	1.1169	0.1589	1.2758	

### （二）土地复垦适宜性评价

#### 1、评价原则

损毁土地复垦适宜性评价在遵循尽可能恢复原土地利用类型，保证耕地数量不减少、质量不减低的总体原则地前提下，坚持遵守如下原则进行评价。

##### ①坚持因地制宜原则

由于待复垦土地的地形地貌、土壤状况、土壤肥力、破坏方式、破坏程度等条件不同，在适宜性评价过程中，坚持因地制宜的原则，做到宜农则农、宜林则林、

宜草则草。

②坚持可持续发展原则

在适宜性评价过程中，结合评价单元的土地利用实际，从土地利用现状出发，着眼于可能挖掘的土地生产潜力，充分利用土地资源，以便为今后的实际应用服务，保证复垦土地具有持续生产能力。

③坚持综合效益最佳原则

在复垦工作过程中以最小的经济投资，最简单适用的复垦工程，取得最佳的复垦工作成果，使环境效益、社会效益和经济效益相统一。

④坚持以主导因素为主原则

在评价过程中既要评价自然条件、场地条件和社会需求等因素的综合影响，更注重对土地质量起主要限制作用的主导因素的突出作用。由于该项目所在地为丘陵山地，把评价的主导因素确定为坡度、土层厚度。

⑤坚持针对性原则

根据不同的土地利用方向对于土地质量的要求，以土地利用为前提进行适宜性评价。该项目所在地为丘陵坡地，原地类为乔木林地和采矿用地。所以适宜性评价主要针对乔木林地和采矿用地用途进行评价。

⑥坚持自然属性与社会属性相结合的原则

在评价过程中既要考虑复垦土地土壤质地、地形地貌、灌溉条件和破坏程度等自然属性，也要考虑当地种植习惯、公众意愿和社会需求等社会属性，合理确定复垦土地利用方向。

⑦坚持与土地利用规划和农林发展规划相协调原则

矿山土地复垦适宜性评价工作遵循土地利用规划和农林发展规划，与农田基本建设工程、小流域治理工程相结合，做到统筹安排、符合规划。

## 2、评价依据

- ①《土壤环境质量农用地（建设用地）土壤污染风险管控标准（试行）》；
- ②《农、林、牧生产用地污染控制标准》；
- ③《土地复垦技术标准（试行）》1995；
- ④《基本农田保护条例》（1998）；
- ⑤《耕地后备资源调查与评价技术规程》（2003）；
- ⑥项目所在地耕地、林地和草地土壤厚度、养分含量和生产力水平；

⑦土地复垦方案公众调查意见。

### 3、评价范围及初步复垦方向的确定

#### （1）评价范围

矿山土地复垦评价范围为本方案服务年限内损毁的全部土地，面积共1.2758hm<sup>2</sup>。

#### （2）初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护相结合，从矿山实际情况出发，通过对矿区自然因素与社会经济因素、政策因素、公众意愿及土地损毁情况的分析，初步确定复垦区土地复垦方向。

##### （a）土地利用总体规划

根据土地利用总体规划，项目区土地利用特点为：乔木林地大面积分布，森林资源丰富。自然植被主要为次生草本植物及少量阔叶林，植被发育较好，但分布不均，树种有山槐、榆树、松树、柞树等，项目区未破坏区域及周边植被覆盖率在80%以上。故本次土地复垦工作以恢复原地类或与周围土地类型一致为主，初步复垦方向确定为林地。

##### （b）公众参与意见

在方案编制过程中，主要征求了土地所有权人及当地村民意见。土地所有权人和当地村民希望项目区土地复垦应以维持现有生态环境为主，并考虑复垦后土地所能产生的经济效益，建议复垦为林地。

因此，初步复垦方向确定为林地。

##### （c）初步复垦方向确定结果

综上所述，结合项目区土地利用总体规划、公众参与意愿，初步确定复垦区土地复垦方向为林地。

### 4、评价单元的划分

根据损毁土地的位置、类型、特征不同，将待复垦土地适应性评价单元划分为井口区、工业场地、排岩场、矿山道路和预测塌陷区等5个评价单元。具体划分结果见表4-2。



表 4-2 复垦责任范围土地评价单元划分一览表 单位：hm<sup>2</sup>

评价单元	破坏类型	损毁面积	评价面积	占用土地类型
井口区	挖损/压占	0.0195	0.0195	乔木林地
工业场地	压占	0.0315	0.0315	乔木林地、采矿用地
排岩场	压占	0.2263	0.2263	乔木林地、采矿用地
矿山道路	压占	0.0786	0.0786	乔木林地、采矿用地
预测塌陷区	塌陷	0.9199	0.9199	乔木林地
合计		<b>1.2758</b>	<b>1.2758</b>	

## 5、土地复垦适宜性等级评定

### （1）评价因素等级标准

评价方法采用定性分析方法，根据《土地复垦质量控制标准》（试行），结合项目区自然环境条件因素和对土地损毁的方式，确定矿山土地复垦适宜性评价因素为地形坡度、地表组成物质、有效土层厚度、潜在污染物、灌溉条件和排水条件，土地复垦主要限制因素评价等级标准见表 4-3。

表 4-3 土地复垦主要限制因素评价等级标准

因子类型	等级标准	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价	备注
地形坡度	<5°	1	1	1	1	
	5~25°	2 或 3	1 或 2	1	1	
	25~45°	3 或 4	2 或 3	2 或 3	2 或 3	
	>45°	4	4	3 或 4	3 或 4	
地表物质组成	壤土	1	1	1	1	
	壤土、沙壤土	1	1	1	1	
	岩土混合物	2 或 3	2 或 3	2 或 3	2 或 3	
	砾石、石质	4	4	4	4	
有效土层厚度	≥500mm	1 或 2	1	1	1	
	≥300mm	2 或 3	2 或 3	1	1	
	<300mm	4	3 或 4	2 或 3	2 或 3	
潜在污染物	无	1	1	1	1	
	轻度	2 或 3	2 或 3	2	2	
	中度	4	4	3	3	
	重度	4	4	4	4	
灌溉条件	水源渠灌溉系统	1	1	1	1	
	临时运水灌溉	2 或 3	2 或 3	1 或 2	1 或 2	
	无灌溉条件	3 或 4	3 或 4	2 或 3	1 或 2	
排水条件	排水条件好	1	1	1	1	
	排水条件较好	1 或 2	1 或 2	1 或 2	1 或 2	
	排水条件差	3	3	3	2 或 3	

注：1-适宜 2-基本适宜 3-勉强适宜 N-不适宜

### （3）各评价单元土地复垦限制因素现状

评价单元包括井口区、工业场地、排岩场、矿山道路和预测塌陷区等 5 个评价单元，各评价单元土地复垦限制因素现状详见表 4-4。

表 4-4 各评价单元土地复垦限制因素现状表

评价单元	地形坡度	地表物质组成	有效土层厚度 (mm)	潜在污染物	灌溉条件	排水条件
井口区	<5°	岩土混合物	<300	无	临时运水灌溉	好
工业场地	<5°	岩土混合物	<300	无	临时运水灌溉	好
排岩场	25~45°	岩土混合物	<300	无	临时运水灌溉	好
矿山道路	5~25°	岩土混合物	<300	无	临时运水灌溉	好
预测塌陷区	25~45°	岩土混合物	<300	无	临时运水灌溉	好

#### (4) 土地复垦适宜性评价结果

在详细调查矿山土地利用现状的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，得出矿山土地复垦适宜性评价结果见表 4-5~4-9。

表4-5 井口区土地复垦适宜性等级评价

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整改措施	整改后适宜性
耕地	N	有效土层厚度	封堵、覆土	2 或 3
林地	N	有效土层厚度	封堵、覆土	1 或 2
草地	N	有效土层厚度	封堵、覆土	1 或 2

表4-6 工业场地土地复垦适宜性等级评价

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整改措施	整改后适宜性
耕地	N	有效土层厚度	拆除、覆土	2 或 3
林地	N	有效土层厚度	拆除、覆土	1 或 2
草地	N	有效土层厚度	拆除、覆土	1 或 2

表4-7 排岩场土地复垦适宜性等级评价

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整改措施	整改后适宜性
耕地	N	地形坡度、有效土层厚度	覆土	3 或 4
林地	N	地形坡度、有效土层厚度	覆土	2 或 3
草地	N	地形坡度、有效土层厚度	覆土	2 或 3

表4-8 矿山道路土地复垦适宜性等级评价

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整改措施	整改后适宜性
耕地	N	有效土层厚度	覆土	2 或 3
林地	N	有效土层厚度	覆土	1 或 2
草地	N	有效土层厚度	覆土	1 或 2

表4-9 塌陷区土地复垦适宜性等级评价

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整改措施	整改后适宜性
耕地	N	地形坡度、有效土层厚度	回填、覆土	2 或 3
林地	N	地形坡度、有效土层厚度	回填、覆土	1 或 2
草地	N	地形坡度、有效土层厚度	回填、覆土	1 或 2

综上所述，矿山各评价单元土地复垦适宜性评价结果汇总详见表 4-10。

表4-10 待复垦土地适宜性等级评价汇总表

评价单元	适宜性评价		
	耕地	林地	草地
井口区	2 或 3	1 或 2	1 或 2
工业场地	2 或 3	1 或 2	1 或 2
表土场			
排岩场	3 或 N	2 或 3	2 或 3
矿山道路	2 或 3	1 或 2	1 或 2
预测塌陷区	2 或 3	1 或 2	1 或 2

## 6、最终复垦方向的确定

根据各评价单元适宜性评价结果，结合土地利用规划、公众参与意见、周边和原来土地利用类型及工程施工难易程度等，综合确定最终土地复垦方向为林地。详见表 4-11。

 表 4-11 各评价单元复垦方向一览表 单位：hm<sup>2</sup>

评价单元	原地类	损毁面积	复垦方向	复垦面积
井口区	乔木林地	0.0195	乔木林地	0.0195
工业场地	乔木林地、采矿用地	0.0315	乔木林地	0.0315
排岩场	乔木林地、采矿用地	0.2263	乔木林地	0.2263
矿山道路	乔木林地、采矿用地	0.0786	乔木林地	0.0786
预测塌陷区	乔木林地	0.9199	乔木林地	0.9199
合计		1.2758		1.2758

综上，矿山复垦责任范围的面积为 1.2758hm<sup>2</sup>，其中预测塌陷区面积 0.9199hm<sup>2</sup>利用塌陷预留金进行治理，待复垦土地面积 0.3559hm<sup>2</sup>，最终复垦土地面积 0.3559hm<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地，土地复垦率 100%。复垦前后土地利用类型详见表 4-13。

 表 4-13 复垦前后土地利用类型对比表 单位：hm<sup>2</sup>

破坏类型	土地类型		面积合计	复垦率（%）
	乔木林地	采矿用地		
复垦前	0.1970	0.1589	0.3559	100
复垦后	0.3559		0.3559	

## （三）水土资源平衡分析

### 1、土源平衡分析

整体覆土：所有复垦单元采用整体覆土方式进行客土，覆土自然沉实厚度 0.5m，覆土面积 0.3559hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地。预测塌陷区利用预留塌陷金进行治理，不计算覆土工作量。计算得到矿山复垦客土工程量 1779.50m<sup>3</sup>。

项目区拟损毁土地面积 0.9288hm<sup>2</sup>，其中预测塌陷区拟损毁面积 0.9199hm<sup>2</sup>，拟

建井口拟损毁土地面积  $0.0089\text{hm}^2$ ，根据现场调查，拟建井口位于山脊，有效土层厚度过薄，不适宜进行表土剥离。矿山现存可利用表土为 0，矿山土地复垦表土平衡情况计算如下：

$$V_{\text{平衡}} = V_{\text{剥离}} - V_{\text{覆土}} + V_{\text{存量}} = 0 - 1779.50 + 0 = -1779.50\text{m}^3。$$

矿山已经与岫岩县偏岭镇五间房村村民委员会签订购土协议，拟购买表土主要由河道清淤产生，主要是大气降水冲刷地表汇集而成，与矿区周围土壤成分类似。并且经过一系列物理、化学、生化作用，沉积于河底，形成疏松状富含有机质的灰褐色泥土，土壤质量较好，适宜植被生长需求。表土现存于五间房村村头 500 米处，存量约  $2000\text{m}^3$ 。

## 2、水源平衡分析

项目区土地复垦方向为乔木林地，管护期 3 年，鉴于植物生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水。

植物灌溉需水量按下式计算：

植物灌溉定额  $m = 10000\gamma h\beta(\beta_1 - \beta_2)$  式中：

$m$  = 灌溉定额， $\text{m}^3/\text{hm}^2$ ；

$h$  = 土壤计划湿润层深度，取  $0.50\text{m}$ ；

$\beta$  = 田间取水率，取  $20\%$ ；

$\beta_1$  = 适宜含水量（重量百分比）上限，取土壤田间持水量的  $80\%$ ；

$\beta_2$  = 适宜含水量（重量百分比）下限，取土壤田间持水量的  $65\%$ ；

$$m = 10000 \times 1.3 \times 0.50 \times 0.20 \times (0.80 - 0.65) = 195\text{m}^3/\text{hm}^2$$

项目区复垦林地面积  $0.3559\text{hm}^2$ ，按每年灌溉 2 次计算，则灌溉用水总需求量为  $0.3559\text{hm}^2 \times 195\text{m}^3/\text{hm}^2 \times 2 \text{次} \times 3 \text{年} \approx 416.40\text{m}^3$ 。

矿区内水系不发育，但矿区东侧  $1.3\text{km}$  的偏岭河支流—三间房河。根据收集资料显示，该河少雨季节最低流量  $2000\text{m}^3/\text{d}$  以上。河流供水量远大于项目复垦区的需水量，该河流可作为项目区供水源，采用水车取水和浇水方式。

经分析可知，项目区水源补给可满足项目区复垦灌溉用水，可保证树苗正常用水，保证树苗的成活率。

## （四）土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），各地类复垦质量控制标准如下：

表 4-15 项目区乔木林地土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	土地复垦质量控制标准	本项目土地复垦质量标准
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	$\geq 30$	自然沉实厚度 50
			土壤容重 ( $\text{g}/\text{m}^3$ )	$\leq 1.45$	1.40
			土壤质地	砂土至砂质粘土	砂质壤土
			沙石含量 (%)	$\leq 20$	15
			PH 值	6.0—8.5	7.0
			有机质 (%)	$\geq 2$	2
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	满足复垦区工程实施
		生产力水平	定植密度 (株/ $\text{hm}^2$ )	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607) 要求	刺槐 2500 株/ $\text{hm}^2$
			郁闭度	$\geq 0.30$	0.30

## 第五章矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### （一）目标任务

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏及对土地的损毁，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，减少对矿山土地的损毁破坏，最大限度的修复矿山地质环境及对土地的损毁；努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

#### 1、目标

##### （1）总体目标

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效的治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础；矿山闭坑后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

##### （2）具体目标

根据矿区地质环境特征、矿山资源开发利用方案及建设规划，为了科学、有效地保护矿山地质环境问题、控制损毁土地资源，方案制订的矿山地质环境保护与土地复垦预防目标如下：

①地质灾害防治目标边开采、边预防，对地质灾害隐患点建立相应的预防控制措施，有效防止灾害的发生；对已发生的灾害及时治理，尽可能将危害降到最低。

②地形地貌景观治理恢复目标科学生产，合理开挖，有效控制地形地貌景观破坏面积，对已破坏的景观采取有效措施尽可能将其恢复。

③土地资源恢复治理目标开采期间，综合开挖，合理排放，减少临时占地，尽可能减少对土地资源的压占，对已破坏的土地按照边开采边复垦的原则对其进行复垦，恢复土地使用功能。

#### 2、任务

（1）建立绿色生态矿山为目标，在矿山地质环境保护与土地复垦工作中，努力实现开采方式科学化、生产工艺环保化、企业管理规范化、闭坑矿区生态化，促进矿业经济与生态环境和谐发展。

（2）从源头抓起，特别重视对地质灾害的监测和防治；切实含水层保护与恢复治理；保护矿区及周边的水土环境、治理水土污染源；坚持“边开采、变恢复”的工作方针。

（3）建立矿山地质环境保护与土地复垦长效管理机制，保证矿山地质环境防治结合的连续性。针对因矿业开发所引起的各种地质环境问题的保护与恢复治理工作，做到早期有预防、有预案；发现问题有办法、有技术支撑；治理过后有监测、有成效。

（4）重点抓好崩塌、不稳定边坡等地质灾害的防治工作，做到地质灾害发生前监测到位、地质灾害发生过程中评估防灾到位、地质灾害发生后治理到位。

（5）保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿破坏的含水层，以减少地下水下降、井水干枯而引发的水环境、水资源恶化。

（6）对已破坏的土地全面进行复垦。

## （二）主要技术措施

### 1、合理规划，减少破坏

排岩场尽可能利用原有地块，如果不能满足工程需求，选址时要尽可能避开耕地、覆盖度较高的林地，尽可能地避免造成土壤与植被的大量破坏，预防生态环境的进一步恶化。

### 2、矿山地质灾害预防措施

#### （1）修建浆砌石挡土墙

在排岩场边坡角修建浆砌石挡墙，防止排岩场不稳定边坡地质灾害发生，避免人身伤亡。

#### （2）监测预防措施

加强巡视监测，安排专人进行定期监测，并建立巡查档案。多雨季节，特别是大雨、暴雨期间，应当加大监测频率，不定期检查井口边坡、井下巷道和排岩场的稳固情况，发现地质灾害隐患及时处理。

#### （3）合理开采

严格按开发利用方案设计参数进行开采，最大限度地消除崩塌地质灾害隐患。

### 3、含水层保护措施

- （1）监测为主，定期进行地下水位和水质监测。
- （2）严格按照开发利用方案开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。
- （3）加强水的重复利用，可用于道路及采场的抑尘，减少污水排放量，维持区域水平衡。

### 4、地形地貌景观保护措施

- （1）边开采、边治理。
- （2）通过遥感影像，掌握矿区地形地貌、植被覆盖和土地利用的变化情况。

### 5、土地资源破坏预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采建设规划过程中可以采取一些合理的措施，以减小和控制损毁土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。根据开发利用方案结合矿山开采现状，矿山生产过程中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

- （1）运输道路、排岩场以利用原有场地为主，尽可能减少新增破坏；
- （2）按照矿山地质环境保护与土地复垦方案计划，及时对已破损并不再利用的土地进行治理和复垦工作。

### 6、水土环境污染预防措施

根据矿区水土环境污染现状及预测分析结果，矿山开采活动对水土环境污染程度较轻，矿石及废石当中有害组分含量很低，基本不会对周边水体和土壤造成污染。

但矿石运输的粉尘在扩散过程中会对矿区周围的土壤、水环境产生一定的影响；再有生活垃圾会对矿山周边水土环境产生一定影响。预防措施主要为：

- （1）洒水车定期喷洒，达到除尘效果，预防减少粉尘对水土环境的污染。
- （2）妥善处理建设期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施。

#### （三）主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防以规范开采为主，结合监测工程进行，具体工程量在后续章节中体现，因此本节不再进行具体工程量设计。

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

矿山地质灾害治理目标为规范矿业活动、确保矿山生产安全、促进矿山生态环



境与矿业活动协调发展。通过采取有效的预防保护和治理措施，最大限度的减少矿业活动对矿山环境的破坏和对人民群众生产、生活的负面影响，使矿山潜在的地质灾害隐患得到有效控制。

矿山地质灾害治理主要任务为排岩场地质灾害易发生点的预防治理工作和井巷回填/封堵工作。设计在排岩场边坡脚修建浆砌石挡土墙，预防滑坡、泥石流地质灾害发生；矿山开采结束后对所有矿山建筑进行拆除，对所有井巷工程进行回填/封堵。

## （二）工程设计

### 1、排岩场挡土墙工程

为预防排岩场发生滑坡、泥石流地质灾害，在排岩场 1 坡脚修建浆砌石挡土墙。

排岩场 1 修建浆砌石挡土墙 13m。挡土墙横截面面积  $1.8\text{m}^2$  计算（详见图 5-1 挡土墙剖面示意图），则挡土墙工程量约  $23.4\text{m}^3$ 。

### 2、警示牌

为防止作业无关人员进入预测塌陷区域，在预测塌陷区外围 10 每 50m 悬挂一个警示牌，设计安装警示牌 10 个。

### 3、砌体拆除

客土种植前拆除工业场地 1 房屋建筑。

工业场地 1 现有矿山建筑 1 栋，建筑面积  $0.0051\text{hm}^2$ 。

房屋高度约 3.0m，砌体拆除工作量按房屋面积 $\times$ 平均高度 $\times$ 30%大致估算，则砌体拆除工作量约  $45.90\text{m}^3$ 。

### 4、井巷封堵

矿山开采结束后，对所有井巷工程进行封堵。设计封堵平硐 3 个，封堵深度 3m。平硐 339 净断面为  $9.72\text{m}^2$ ，平硐 331 和平硐 355 净断面为  $4.8\text{m}^2$ ，经计算，井巷封堵工程量  $57.96\text{m}^3$ 。

### 5、场地平整

客土种植前对所有复垦区域进行场地平整，平整面积  $0.3559\text{hm}^2$ ，平整深度按 0.1m 估算，则平整工作量为  $355.9\text{m}^3$ 。

## （三）技术措施

### 1、挡土墙

挡土墙采用梯形断面，浆砌块石结构。地表以上 1.4m，地表以下为 1.0m，上

宽 0.5m，下宽 1.0m。详见图 5-1。

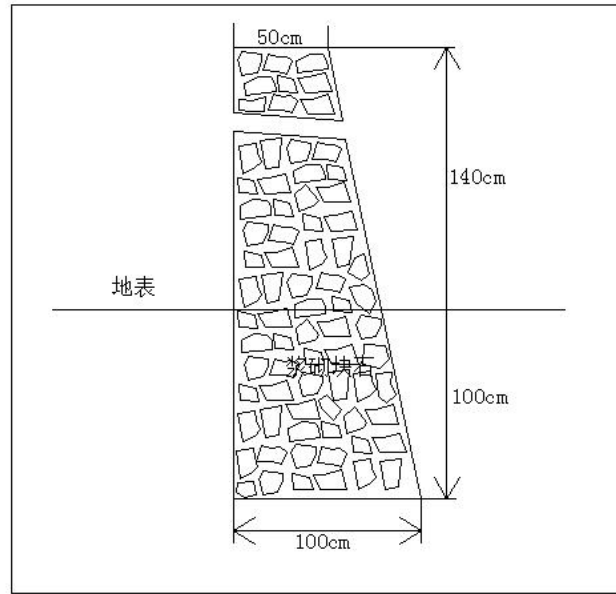


图 5-1 挡土墙剖面示意图

## 2、砌体拆除

砌体拆除采用机械方式拆除，采用挖掘机挖装，自卸汽车运输，拆除物直接回填采空区。

## （四）主要工程量

地质灾害治理主要工程量如下：

表 5-1 矿山地质灾害治理工程量

治理单元	工作内容	单位	工程量	备注
平硐 331	浆砌石封堵	m <sup>3</sup>	14.40	井口规格 2.4m×2.0m
	场地平整	m <sup>3</sup>	2.10	
平硐 355	浆砌石封堵	m <sup>3</sup>	14.40	井口规格 2.4m×2.0m
	场地平整	m <sup>3</sup>	7.40	
平硐 339	浆砌石封堵	m <sup>3</sup>	29.16	井口规格 3.6m×2.7m
	场地平整	m <sup>3</sup>	10	
工业场地 1	房屋建筑拆除	m <sup>3</sup>	45.90	
	场地平整	m <sup>3</sup>	31.50	
排岩场 1	修建浆砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	23.40	
	挡土墙基础挖方	m <sup>3</sup>	20.80	两侧外扩 300mm 工作面
	场地平整	m <sup>3</sup>	52.10	
排岩场 2	场地平整	m <sup>3</sup>	174.20	
矿山道路 1	场地平整	m <sup>3</sup>	74.60	
矿山道路 2	场地平整	m <sup>3</sup>	40.00	
预测塌陷区 1	警示牌	个	10.00	
合计	修建浆砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	23.40	

治理单元	工作内容	单位	工程量	备注
	挡土墙基础挖方	m <sup>3</sup>	20.80	
	房屋建筑拆除	m <sup>3</sup>	45.90	
	浆砌石封堵	m <sup>3</sup>	57.96	
	场地平整	m <sup>3</sup>	355.90	
	警示牌	个	10.00	

### 三、矿区土地复垦

#### （一）目标任务

矿山复垦责任范围的面积为 1.2758hm<sup>2</sup>，其中预测塌陷区面积 0.9199hm<sup>2</sup>利用塌陷预留金进行治理，待复垦土地面积 0.3559hm<sup>2</sup>，最终复垦土地面积 0.3559hm<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地，土地复垦率 100%。详见表 5-2。

复表 5-2 土地复垦目标任务表

损毁单元	损毁土地类型 (hm <sup>2</sup> )		合计 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
	乔木林地	采矿用地			
平硐 331	0.0021		0.0021	乔木林地	0.0021
平硐 355	0.0074		0.0074	乔木林地	0.0074
工业场地 1	0.0264	0.0051	0.0315	乔木林地	0.0315
排岩场 1	0.0521		0.0521	乔木林地	0.0521
排岩场 2	0.0242	0.1500	0.1742	乔木林地	0.1742
矿山道路 1	0.0708	0.0038	0.0746	乔木林地	0.0746
矿山道路 2	0.0040		0.0040	乔木林地	0.0040
PD339	0.0100	/	0.0100	乔木林地	0.0100
合计	<b>0.1970</b>	<b>0.1589</b>	<b>0.3559</b>		

#### （二）技术措施

##### 1、工程技术措施

##### （1）土地重构工程

所有复垦单元客土方式采用全面覆土，覆土自然沉实厚度 0.5m。

##### （2）植被重建工程

植被重建工程为复垦工作重点，根据“边损毁，边复垦”的原则，在复垦条件成熟时，及时对拟复垦土地进行植被重建工程，本项目土地复垦的复垦方向为乔木林地，植被重建工程设计包括树种的选择、栽植规格设计、抚育管理等。

##### （3）监测与管护工程

监测与管护工程主要是对复垦土地的土壤、植被恢复情况进行监测以及人工植被的后期管护工作。

##### 2、生物与化学措施

工程措施是复垦的基础，生物化学措施是关键，工程复垦与生物化学复垦（主要是指种植工程）密切结合，保证工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程技术措施更具有长效性，生物复垦的最终目标是通过植被重建改良、熟化土壤，改善区域生态环境。

#### （1）种植乔木选用刺槐。

由于项目地区土壤肥力较低下，本项目选择恢复植被的树种为刺槐。刺槐适应性较强，耐寒、耐旱、耐瘠薄，根据调查，当地大量人工种植成活率较高病虫害较少。选择两年生，地径 1.5cm 的实生苗。

#### （2）栽植技术

栽植刺槐：两年生刺槐实生苗穴植，穴规格 0.5m×0.5m×0.5m，株行距 2.0m×2.0m。

#### （3）土壤培肥措施

采用土壤改良方式为整体覆土，直接采用异地熟土覆盖，直接固定在地表土层，并对土壤理化特性进行改良，外购土源土壤肥力满足刺槐生长需求，故不设计土壤培肥工程。

### （四）工程设计及工作量

土地复垦工程设计主要包括客土工程、种植工程及植被监测管护。

#### 1、客土工程设计及工程量

客土方式为整体覆土，覆土后进行覆土平土。

矿山闭坑后，所有复垦单元进行整体覆土，覆土面积 0.3559hm<sup>2</sup>，覆土自然沉实厚度 0.5m，客土量 1779.50m<sup>3</sup>，客土整平量 1779.50m<sup>3</sup>。

#### 2、种植工程设计及工程量

坑穴规格：0.5m×0.5m×0.5m，株行距 2.0m×2.0m，栽植刺槐。刺槐选择两年生，地径约 1.5cm 的刺槐苗木。种植面积 0.3559hm<sup>2</sup>，设计栽植刺槐 890 株。穴间撒播草籽，播种面积 0.3559hm<sup>2</sup>。

综合上述相关分析测算结果，项目区土地复垦工程量结果详见表 5-3。

表 5-3 矿山土地复垦工程量表

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	客土 (m <sup>3</sup> )	客土整平 (m <sup>3</sup> )	栽植刺槐 (株)	草籽 (hm <sup>2</sup> )
平硐 331	乔木林地	0.0021	10.5	10.5	5	0.0021
平硐 355	乔木林地	0.0074	37	37	19	0.0074

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	客土 (m <sup>3</sup> )	客土整平 (m <sup>3</sup> )	栽植刺槐 (株)	草籽 (hm <sup>2</sup> )
工业场地 1	乔木林地	0.0315	157.5	157.5	79	0.0315
排岩场 1	乔木林地	0.0521	260.5	260.5	130	0.0521
排岩场 2	乔木林地	0.1742	871	871	436	0.1742
矿山道路 1	乔木林地	0.0746	373	373	187	0.0746
矿山道路 2	乔木林地	0.0040	20	20	10	0.0040
PD339	乔木林地	0.0100	50	50	25	0.0100
合计		<b>0.3559</b>	<b>1779.5</b>	<b>1779.5</b>	<b>890</b>	<b>0.3559</b>

## 四、含水层破坏修复

### （一）目标任务

矿区含水层破坏修复的目标是：开采期间，控制地下水位下降、结构遭受破坏、地下水水质污染，矿区地表水不发生漏失，当地生产生活用水不受影响；闭采后，地下水位得到恢复，地下水水质不受污染。

根据矿区含水层破坏修复的目标，结合矿山开采对含水层破坏的影响程度，方案安排的矿区含水层破坏修复任务如下：

- （1）合理设计开采技术参数，减少对含水层破坏的影响程度。
- （2）结合矿山开采方式，防治、修复含水层破坏，完善含水层保护监测体系。
- （3）加强对矿坑废水综合利用力度，实现矿山废水污染零排放，保护地下水环境。
- （4）矿山闭采后，停止抽排地下水或回灌地下水，恢复、达到区域地下水位水平。

### （二）工程设计及技术措施

根据《核实报告》资料，预测未来开采矿坑最大涌水量 300m<sup>3</sup>/d，采矿活动不会使主要含水层水位大幅下降，造成地表水漏失可能性小，影响周围生产、生活用水可能性小。采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻，因此，在开采期内不作修复工程设计，只作监测为主。

### （三）主要工程量

修复工程以监测为主，工程量见下文矿山地质环境监测章节。

## 五、水土环境污染修复

### （一）目标任务

矿区水土环境污染修复的目标是：矿山废水得到 100%达标处理，水土环境污

染得到遏制，矿区水土环境、生态环境得到恢复，提高人们生产生活环境质量，改善工农关系，实现社会和谐、经济可持续发展。

根据矿区水土环境污染修复的目标，结合矿区水土环境污染严重程度，方案安排的矿区水土环境污染修复任务如下：

（1）矿山开采期内，继续加强对矿坑废水的综合利用及达标处理，杜绝残留污染物随水进入土壤，加剧土壤污染。

（2）根据矿山地表水、地下水监测结果，对矿区水土环境污染采取修复措施和变更恢复治理方案，减轻矿区水土环境污染程度。

## （二）工程设计及技术措施

根据矿区水土环境污染现状及预测分析结果，矿山采矿活动未造成矿区及周边水土环境污染。矿山未来延续目前地下开采方式，最低开采标高于当地的侵蚀基准面，矿坑涌水量不增加，不会扩大对水土污染。水土环境污染修复工程以监测为主。

## （三）主要工程量

水土环境污染修复工程以监测为主，工程量见下文矿山地质环境监测章节。

# 六、矿山地质环境监测

## （一）目标任务

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，做到及时预防、避免矿山地质灾害发生；动态掌握地形地貌景观和土地资源损毁情况，保障矿山开发利用和土地复垦工作合理进行；减轻或避免含水层破坏、水土环境污染等情况的发生。

结合矿山开采实际情况，矿山地质环境监测以矿山地质灾害监测、地形地貌景观和土地资源损毁监测为主。

主要任务是：

1、通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，从而消除地质灾害隐患。

2、通过地形地貌景观和土地资源损毁监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观和土地损毁情况并采取相应措施。

3、通过水土环境污染监测工作，定期采样和化验分析，了解矿山活动对矿区周边水土环境污染情况，为水土环境保护提供依据。

4、通过地下水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层和地下水环境污染情况，为含水层保护和水环境污染治理提供数据支撑。

## （二）工程设计

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），结合本矿山实际情况，确定矿山地质环境监测对象主要包括矿山地质灾害（崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝）、地形地貌景观监测、水土环境污染监测、含水层监测。

### 1、崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测

#### （1）监测内容

崩塌地质灾害的发生主要诱因是人工工程活动中采掘、爆破、震动等活动，以及雨季雨水渗入。采用人工现场调查、测量，进行定期监测，重点监测边坡角、边坡高度、浮石危岩及相关变化情况。

#### （2）监测方法

主要采用人工测量法，安排巡视员对边坡场区定期进行巡视。监测工具主要为钢尺、水泥砂浆贴片等。在崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。该方法简单易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强。

#### （3）监测频率

监测频率每月监测 1 次，监测年限 4.6 年，共计监测 56 次。

### 2、地面塌陷、地裂缝地质灾害监测

#### （1）监测内容

在开发利用方案圈定的地表岩石移动范围内可能引发地表缓慢沉降变形，采空区的地表对应位置可能引发地表剧烈变形，发生地面塌陷及地裂缝。根据开采进度，在预测塌陷区设立长期固定监测点，采用人工现场调查、测量，进行定期监测，重点监测地表下沉量、地裂缝、下沉倾角等。

#### （2）监测方法

采空塌陷、地裂缝监测采取测量+人工巡视的方式，如果发现有塌（沉）陷、地裂缝发生现象，应采用水准仪和全站仪进行变形观测。

**连续测量：**为了确定观测站与开采工作面之间的相互关系，首先测量各控制点的坐标。在工作中应连续采用矿区 GPS 点为起始点与起始方向，用全站仪一次测至工作面开采区域观测线的控制点上。搞成连续测量采用Ⅲ等水准测量，组成闭合水准路线。

**全面观测：**全面观测包括测定各测点的平面位置和高程、各测点之间的距离、

各测点偏离方向的距离并记录地表原有的破坏状况。

日常观测：首次和末次全面观测之间适当增加水准测量工作。在开采过程中重复水准测量，重复测量的时间间隔视地表下沉的速度而定，按下沉速度划分成三个时期：初始期 $<50\text{mm}/\text{月}$ ；活跃期 $>50\text{mm}/\text{月}$ ；衰退期 $50\text{mm}/\text{月}$ 。

专人巡视：矿山安排相关人员对地表变形情况例行检查，观测是否出现地面塌陷、地裂缝及其深度和广度，及时通知回填及采空区处理工作。如遇塌陷范围和速度增大，需及时撤离区域内相关工作人员，并及时向上级报告。

### （3）监测频率

监测频率每月监测 1 次，监测年限 4.6 年，共计监测 56 次。

## 3、破坏地形地貌景观及土地资源损毁监测

### （1）监测内容

破坏土地地类、面积、方式以及破坏程度等，破坏植被景观类型、面积、破坏时间等，土地资源复垦进度、面积、时间及效果等。

### （2）监测方法

采用人工现场调查、巡视监测和照相记录的方法。对土地损毁前、土地损毁后及根据方案恢复治理后的情况均应进行现场照相，并保存记录，进行结果对比，根据矿山实际破坏地形地貌景观及土地资源情况进行增加或减少监测频率，并做好巡查记录，发现问题及时治理。

### （3）工程设计

每年监测 1 次，监测年限 4.6 年，共计监测 5 次。

## 4、水土污染监测

### （1）监测内容

水土污染地类、面积、方式以及程度等。

### （2）监测方法

水土污染监测采用采样送检测试法。

井下采取地下水样时需在水平面下大于 3m 处，井口采取时需抽水 10min 以上。所采的地下水样必须代表天然条件下的客观水质情况，其中气温、水温、水位、水量、PH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 要求现场测量，计数保留两位小数。采样器应进行前期处理，容器应做到定点、定项。取样时避免外界干扰，及时在现场密封样品，贴上水样标签。运输过程中应防震、防冻及避免阳



光直射。

土壤样品取样采集平面混合样品，采样深度 0cm~20cm，将一个采样单元内样品混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品可内衬塑料袋（供无机化合物测定）或将样品置于剥离瓶内（供有机化合物测定），采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录：标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

水土样品分析结果采用《土壤环境质量建设用地土壤环境污染风险管控标准》（GB 36600-2018）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）《地表水质量标准》（GB/T 3838-2002）等行业相关规范进行评价，监测过程中一旦发现水图环境受到影响，应立即查找原因，采取修复等补救措施。

### （3）工程设计

每 2 年监测一次，监测年限 4.6 年，共计监测 3 次。

## 5、含水层监测

### （1）监测内容

地下水水位高程、埋深、地下水水质。

### （2）监测方法

水位监测采用人工监测法，现场测量记录水位标高。水位测量时每个监测井测量井口固定点至地下水水面高度两次，当连续测量数值之差大于 0.02m 时，应重新进行测量。测具精度必须符合国家计量检定规程允许的误差规定，每半年检定一次。

### （3）工程设计

水质监测和水土污染监测同时进行，含水层监测以地下水水位监测为主。

水位监测每年 3 次，丰水期、枯水期、平水期各 1 次，监测年限 4.6 年，共计监测 15 次。

## （三）主要工程量

根据工程设计，测算矿山地质环境监测工程量见表 5-4。

表 5-4 矿山地质环境监测设计工程量表

序号	监测内容	计量单位	工程量		监测频率
			总服务年限（年）	方案适用年限（年）	
1	地质灾害监测	次	56	56	每月 1 次
2	地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	5	5	每年 1 次
3	水土污染监测	次	3	3	每 3 年 1 次
4	含水层监测	次	15	15	每年 3 次

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

通过土地复垦监测和植被管护措施，提高幼苗的成活率，达到良好复垦效果。

### （二）措施和内容

#### 1、土地复垦效果监测

主要监测内容为复垦植被监测，包括植物的生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度及单位面积蓄积量等。

#### 2、管护措施和内容

（1）进行幼林抚育，主要是通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭；

（2）栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根；

（3）栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活；

（4）专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防止，勿使蔓延；

（5）做好春、秋、冬三季林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管，落实负责人，纳入林地管理；

（6）林带刚进入郁闭阶段时，对林木进行修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长，修建原则为宁低勿高、次多量少、先下后上、茬短口尖；

（7）及时治理水土流失，雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根现象。

### （三）主要工程量

#### 1、土地复垦监测

监测点布设：土壤质量监测及植被监测布置在每个损毁土地单元。

监测方法：采用随机调查法和人工巡视监测植被生长情况。

监测频率：复垦植被监测为每年 1 次，监测时间为复垦工程结束后 3 年。

## 2、管护

复垦后的管护十分重要。建立管护责任制，制定切实可行的管护制度，确保种植农作物的存活率及正常生长发育。为此特提出其管护措施如下：

（1）补种：补播成活率不合格的幼苗，应及时进行补植补播。补植工程量按种植工程量 5% 计，补植苗木应选择同龄大苗。要求当年造林成活率大于 80%，三年后保存率大于 75%；边坡垂直绿化覆盖率当年大于 20%，三年后大于 40%。

（2）浇水管理：复垦及植被管护期干旱季节需浇水，浇水深度需 20~30cm。

根据项目区实际情况设 1 名防护员，从恢复治理工程年限起暂定管护期为 3 年，专门负责林地的浇水施肥，防虫等日常防护工作。

矿山土地复垦监测工作量见表 5-5；矿山土地复垦管护工作量见表 5-6。

表 5-5 矿山土地复垦监测工作量表

序号	监测工程	监测面积 (hm <sup>2</sup> )	频率 (次/年)	监测年限
1	复垦效果监测	0.3559	1	3 年

表 5-6 矿山土地复垦管护工作量表

序号	管护单元	管护面积 (hm <sup>2</sup> )	管护时间
1	平硐 331	0.0021	3 年
2	平硐 355	0.0074	3 年
3	工业场地 1	0.0315	3 年
4	排岩场 1	0.0521	3 年
5	排岩场 2	0.1742	3 年
6	矿山道路 1	0.0746	3 年
7	矿山道路 2	0.0040	3 年
8	PD339	0.0100	3 年
合计		<b>0.3559</b>	

## 第六章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

#### （一）矿山地质环境治理总体部署

据矿山地质环境条件、现状和潜在的地质环境问题，结合矿山生产实际情况，确定该矿山地质环境保护与恢复治理工作总体部署为：长期保护、密切监测、及时治理、尽快恢复。

（1）遵循源头控制、在保护中开采、在开采中保护的原则，坚持把矿山地质环境保护工作贯穿于矿山建设生产始终，把损毁单元作为重点保护对象和区域。预防矿山地质环境破坏影响程度加剧，影响评估区可持续发展能力和当地人民群众生存发展环境。

（2）对矿山开采可能引发加剧地质灾害和可能发生地质灾害的地段进行长期监测。发现变形加剧及时采取措施，消除地质灾害隐患，确保群众生命财产安全。

（3）根据矿山地质环境现状及发展趋势，做到边开采边治理。首先加强露天边坡的防护工作，之后按照采矿工程对地质环境的破坏时序分别治理，按照由先到后、先易后难、先重后轻、先急后缓、逐步治理的原则。治理工程完成后加强治理工程和恢复土地植被的管护工作，达到要求的成活率和郁闭度，确保矿山地质环境治理恢复工作取得预期成果。

#### （二）土地复垦总体部署

根据项目区土地损毁现状与区位分布，矿山保有地质储量、生产能力和生产年限，按照复垦工作计划安排与破坏土地的时序相一致的原则，先易后难、因地制宜、切合实际、易于实施的原则和边生产、边复垦的原则进行安排。合理划分复垦阶段和复垦区段，确定每一复垦阶段和区段的复垦面积、复垦方向、复垦资金和工作量。

对不再利用的已损毁单元进行及时治理，矿山开采结束之后对所有复垦单元全面进行复垦。本方案设计复垦方向为乔木林地。复垦后树木的存活及正常生长发育需要监测和后期管护，管护期为3年。

### 二、阶段实施计划

本方案服务年限为2025年4月～2033年11月，方案服务年限8.60年，根据矿山实际情况及矿山开发利用方案设计开采进度，将矿山地质环境治理与土地复垦工程进度安排分为2个阶段。

第一阶段（2025.4~2029.11）：矿山生产期，主要进行排岩场 1 挡土墙修建、井下巷道、排岩场及预测塌陷区地质灾害的监测工作。

第二阶段（2029.12~2034.11）：闭坑治理期，对所有损毁单元进行全面治理，对复垦植被进行管护。

### 三、年度工作安排

2025 年 4 月-2026 年 3 月：修建排岩场 1 挡土墙，安装预测塌陷区警示牌，矿山地质环境监测。

2026 年 4 月-2029 年 11 月：矿山地质环境监测。

2029 年 12 月-2030 年 11 月：对所有井巷工程封堵，拆除所有矿山设备及临时建筑，对所有损毁单元进行土地复垦。

2030 年 12 月-2033 年 11 月：对复垦植被进行监测管护。

各年度主要措施及具体工程量见表 6-1、6-2。

表 6-1 环境治理年度实施计划

阶段	时间	治理单元	主要治理措施	单位	工程量	备注
第一阶段	2025年4月-2026年3月	排岩场 1、预测塌陷区 1	修建浆砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	23.40	不计面积
			挡土墙基础挖方	m <sup>3</sup>	20.80	
			警示牌	个	10.00	
		矿山影响范围	地质灾害监测	次	12	
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1	
			水土污染监测	次	1	
			含水层监测	次	3	
	2026年4月-2027年3月	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12	
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1	
			水土污染监测	次	0	
			含水层监测	次	3	
	2027年4月-2028年3月	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12	
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1	
			水土污染监测	次	1	
			含水层监测	次	3	
	2028年4月-2029年11月	矿山影响范围	地质灾害监测	次	20	
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	2	
			水土污染监测	次	1	
			含水层监测	次	6	
第二阶段	2029年12月-2030年11月	矿山影响范围	砌体拆除	m <sup>3</sup>	45.90	
			井巷封堵	m <sup>3</sup>	57.96	
			场地平整	m <sup>3</sup>	355.9	

表 6-2 土地复垦年度实施计划

阶段	时间	复垦单元	主要工程措施	单位	工程量	复垦面积(hm <sup>2</sup> )
第一阶段	2025年4月-2026年3月	/	/	/	/	0
	2026年4月-2027年3月	/	/	/	/	0
	2027年4月-2028年3月	/	/	/	/	0
	2028年4月-2029年11月	/	/	/	/	0
第二阶段	2029年12月-2030年11月	所有损毁单元	客土	m <sup>3</sup>	1779.50	0.3559
			客土整平	m <sup>3</sup>	1779.50	
			栽植刺槐	株	890	
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.3559	
	2030年12月-2033年11月		植被管护、监测	hm <sup>2</sup>	0.3559	0

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、估算编制依据

#### （一）编制依据

1、定额和费用计算标准依据：财政部、国土资源部文件《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）（包括：《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制规定》）。

2、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号）

3、辽宁工程造价信息及市场价格（2025年4月）

4、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》土资厅发[2017]19号。

5、《财政部、税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32号）。

6、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署公告2019年第39号）。

在预算编制过程中，如定额和造价信息中没有部分，参照其他定额标准作为依据，材料价格以当地市场价格信息为准。

#### （二）计算方法

本治理与复垦项目费用由工程施工费、设备费、其他费用、监测管护费、预备费等几部份组成。

##### 1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金四个方面。

##### （1）工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。

##### 1) 直接费

由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=Σ分项工程量×分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=Σ分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价

格应按当地物价部门提供的市场指导价。材料价格超过限价部分只计取材料价差和税金，不再进行其他费用的计取。

施工机械使用费=Σ分项工程量×分项工程定额机械费。

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年 4 月）计取。

人工费定额：参考《土地开发整理项目预算编制规定》的基础上及辽宁省、鞍山市相关标准。甲类工 158.79 元/工日，乙类工 136.49 元/工日，详见表 7-1 至表 7-2。

表7-1 甲类工人工单价计算过程结果表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级		甲类工
序号	项目	计算式	计算过程	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	1900×12×1÷(250-10)	95
2	辅助工资	以下四项之和		8.78
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0	0
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	3.5×365×0.95÷(250-10)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	(3.5+4.5)÷2×0.20	0.8
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	95×(3-1)×11÷250×0.35	2.93
4	工资附加费	以下七项之和		55.00
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	(95.000+8.78)×14%	14.53
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	(95.000+8.78)×2%	2.08
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(16%)	(95.000+8.78)×16%	16.61
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(7%)	(95.000+8.78)×7%	7.26
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	(95.000+8.78)×1.5%	1.56
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(0.5%)	(95.000+8.78)×0.5%	0.52
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(12%)	(95.000+8.78)×12%	12.45
5	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	1+2+3	158.79

表7-2 乙类工人工单价计算过程结果表



地区类别	六类及以下地区	定额人工等级		乙类工
序号	项目	计算式	计算过程	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	$1700 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	85
2	辅助工资	以下四项之和		4.21
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0	0
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05$	0.2
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	$85 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	1.12
4	工资附加费	以下七项之和		47.28
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	$(85.000+4.21) \times 14\%$	12.49
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	$(85.000+4.21) \times 2\%$	1.78
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(16%)	$(85.000+4.21) \times 16\%$	14.27
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(7%)	$(85.000+4.21) \times 7\%$	6.24
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	$(85.000+4.21) \times 1.5\%$	1.34
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(0.5%)	$(85.000+4.21) \times 0.5\%$	0.45
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(12%)	$(85.000+4.21) \times 12\%$	10.71
5	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	1+2+3	136.49

②措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费。按直接工程费的3%计。

## 2) 间接费

由规费和企业管理费组成。结合生产项目土地复垦工程特点，间接费按直接费的5%计算。

## 3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的3%计算。

## 4) 税金

税金指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。按增值税率9%

计算。

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×税率

## 2、设备购置费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备，无需购买，故无设备费。

## 3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费四部分组成。

### 1) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在施工前所发生的各项支出，包括土地清渣费、土地临时租用费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标等费用。结合本项目特点，前期工作费按工程施工费的 5%计取。

### 2) 工程监理费

项目承担单位委托具有高超监理资质的单位，按照国家有关规定进行全过程监督与管理所发生的费用，结合本项目特点，工程监理费按工程施工费的 1.5%计取。

### 3) 竣工验收费

竣工验收费指环境治理和土地复垦工程完成后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生各项支出，包括竣工验收与决算费、项目决算设计费、土地重估与登记费、基本农田重划与标记设定费等费用。结合本项目特点，竣工验收费按工程施工费的 3%计取。

### 4) 业主管理费

业主管理费是指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出，按工程施工费、前期工作费、竣工验收费和工程监理费四项费用之和的 2%。

计算公式为：

业主管理费=（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×费率

## 4、监测费、管护费

### （1）矿山地质环境监测费

根据矿山地质环境监测工程设计，矿山地质灾害监测每月 1 次，共计监测 56 次，本项目按 200 元/次计算；地形地貌景观及土地资源损毁监测每年 1 次，共计监测 5 次，本项目按 200 元/次计算；水土污染监测每 2 年 1 次，共计监测 3 次，本项

目按 2000 元/次计算；含水层监测每年 3 次，共计监测 15 次，本项目按 200 元/次计算。

通过计算，矿山地质环境监测总费用 21200 元，矿山剩余生产服务年限 4.60 年，确定矿山地质环境监测年费用约为 4609 元/年。

## （2）土地监测与管护费

监测与管护费是指对土地复垦后的植被进行有效的巡查、补植修、喷药、灌溉等管护工作所发生的费用。本方案涉及监测管护期为植被重建后 3 年，监测费管护费按 10000 元/hm<sup>2</sup>·年计取。

## 5、预备费

### （1）基本预备费

基本预备费按工程施工费和其他费用之和的 6% 计算。

### （2）差价预备费

差价预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。年均投资价格上涨率取 5%。

差价预备费计算公式为： $A = \sum \alpha_n [(1 + \alpha)^{n-1} - 1]$

其中：A-工程的涨价预备费（万元）；

$\alpha n$ -工程第 n 年的分年静态投资（万元）；

$\alpha$ -差价预备费费率；

n-复垦施工年度

## 6、塌陷预留金

由于矿山地下开采有发生地面塌陷和地裂缝的可能性，预测塌陷区面积 0.9199hm<sup>2</sup>，矿山需要对地表塌陷区损毁土地进行矿山地质环境治理。

本方案拟定按每亩 15000 元计取，计取面积按预测塌陷面积的 1/3 计算，计取面积约为  $0.9199 \times 10000 \div 666.66 \times 0.33 = 4.55$  亩。

塌陷预留金总额 = 15000 元/亩 × 4.55 亩 = 68250 元。

矿山剩余服务年限 4.6 年，则每年塌陷预留金 = 68250 元 ÷ 4.6 年 ≈ 14836.96 元

## 7、静态投资

静态投资概算为工程施工费、其他费用、不可预见费、环境监测费或监测与管护费之和。矿山地质灾害发生；动态掌握地形地貌景观和土地资源损毁情况，保障

矿山开发利用和土地复垦工作合理进行；减轻或避免含水层破坏、水土环境污染等情况的发生。

## 8、动态投资

动态投资费用为静态投资与差价预备费之和。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）工程量与投资估算

#### 1、工程量

方案服务年限与方案适用期内矿山地质环境恢复治理总工程量汇总见表 7-3。

表 7-3 方案服务年限与方案适用期内矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

工程类别	工作内容	单位	工程量
地质灾害防治	修建浆砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	23.4
	挡土墙基础挖方	m <sup>3</sup>	20.80
	房屋建筑拆除	m <sup>3</sup>	45.9
	浆砌石封堵	m <sup>3</sup>	57.96
	场地平整	m <sup>3</sup>	355.9
	警示牌	个	10.00
矿山地质环境监测	地质灾害监测	次	56
	地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	5
	水土污染监测	次	3
	含水层监测	次	15

#### 2、投资估算

方案服务年限与方案适用期内矿山地质环境恢复治理投资估算见表 7-4。

表 7-4 方案服务年限与方案适用期内矿山地质环境恢复治理投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投 资 (万元)	备注
<b>一、工程施工费</b>				<b>3.26</b>	
警示牌	个	10	100.00	0.10	
浆砌块石挡土墙	100m <sup>3</sup>	0.234	32757.40	0.77	
挡土墙基础挖方	100m <sup>3</sup>	0.208	2096.86	0.04	
砌体拆除	100m <sup>3</sup>	0.459	3254.56	0.15	
浆砌块石封堵	100m <sup>3</sup>	0.5796	32757.40	1.90	
场地平整	100m <sup>3</sup>	3.559	847.85	0.30	
<b>二、其它费用</b>	万元			<b>0.35</b>	
(一)前期工作费	万元			0.16	
(二)工程监理费	万元			0.05	
(三)竣工验收费	万元			0.07	
(四)业主管理费	万元			0.07	
<b>三、不可预见费</b>	万元			<b>0.22</b>	
<b>四、环境监测费</b>	万元	4.6	4609.00	<b>2.12</b>	
<b>五、塌陷预留金</b>	万元	4.6	14836.960	<b>6.83</b>	

六、静态总投资	万元			<b>12.77</b>	
七、差价预备费	万元			<b>1.38</b>	
八、动态总投资	万元			<b>14.15</b>	

## （二）单项工程量与投资估算

### 1、各项工程直接工程单价费

矿山地质环境治理工程施工费单价估算表见表 7-5~7-8。

表 7-5 挡土墙基础挖方

定额编号：10365 换 小型挖掘机挖沟渠 单位：元/100m <sup>3</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				<b>1710.69</b>
(一)	直接工程费				<b>1660.87</b>
1	人工费				<b>1295.17</b>
-1	甲类工	工日	1.28	158.79	203.25
-2	乙类工	工日	8	136.49	1091.92
2	机械使用费				<b>357.43</b>
-1	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.16	977.99	156.48
-2	推土机 59kw	台班	0.34	591.04	200.95
3	其他费用	%	0.5	1652.60	<b>8.26</b>
(二)	措施费	%	3	1660.87	<b>49.83</b>
二	间接费	%	5	1710.69	<b>85.53</b>
三	利润	%	3	1796.23	<b>53.89</b>
四	材料差价				<b>73.61</b>
-1	柴油	kg	26.48	2.78	73.61
五	税金	%	9	1923.73	<b>173.14</b>
合 计					<b>2096.86</b>

表 7-6 浆砌块石（挡土墙、封堵）

定额编号：30020 挡土墙 单位：元/100m <sup>3</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				<b>27787.94</b>
(一)	直接工程费				<b>26978.58</b>
1	人工费				<b>21300.36</b>
-1	甲类工	工日	7.7	158.79	1222.68
-2	乙类工	工日	147.1	136.49	20077.68
2	材料费				<b>5544.00</b>
-1	砂浆	m <sup>3</sup>	34.65	160	5544.00
-2	块石	m <sup>3</sup>	108	0	0.00
3	其他费用	%	0.5	26844.36	<b>134.22</b>
(二)	措施费	%	3	26978.58	<b>809.36</b>
二	间接费	%	5	27787.94	<b>1389.40</b>
三	利润	%	3	29177.34	<b>875.32</b>
四	税金	%	9	30052.66	<b>2704.74</b>
合 计					<b>32757.40</b>

表 7-7 房屋建筑拆除

定额编号：20282 1m <sup>3</sup> 挖掘机装石渣自卸汽车运输（0-0.5km） 单位：元/100m <sup>3</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计

一	直接费				<b>2414.22</b>
(一)	直接工程费				<b>2343.91</b>
1	人工费				<b>357.10</b>
-1	甲类工	工日	0.1	158.79	15.88
-2	乙类工	工日	2.5	136.49	341.23
2	机械使用费				<b>1934.11</b>
-1	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.6	977.99	586.79
-2	推土机 59kw	台班	0.3	591.04	177.31
-3	自卸汽车 10t	台班	1.48	790.54	1170.00
3	其他费用	%	2.3	2291.21	<b>52.70</b>
(二)	措施费	%	3	2343.91	<b>70.32</b>
二	间接费	%	5	2414.22	<b>120.71</b>
三	利润	%	3	2534.94	<b>76.05</b>
四	材料差价				<b>374.86</b>
-1	柴油	kg	134.84	2.78	374.86
五	税金	%	9	2985.84	<b>268.73</b>
合 计					<b>3254.56</b>

表 7-8 场地平整

定额编号：20272 推土机推土（0-20m） 单位：元/100m <sup>3</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				<b>652.78</b>
(一)	直接工程费				<b>633.77</b>
1	人工费				<b>193.32</b>
-1	甲类工	工日	0.1	158.79	15.88
-2	乙类工	工日	1.3	136.49	177.44
2	机械使用费				<b>363.11</b>
-1	推土机 74kw	台班	0.47	772.57	363.11
3	其他费用	%	13.9	556.42	<b>77.34</b>
(二)	措施费	%	3	633.77	<b>19.01</b>
二	间接费	%	5	652.78	<b>32.64</b>
三	利润	%	3	685.42	<b>20.56</b>
四	材料差价	kg			<b>71.86</b>
-1	柴油	kg	25.85	2.78	71.86
五	税金	%	9	777.84	<b>70.01</b>
合 计					<b>847.85</b>

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 工程量与投资估算

##### 1、工程量

方案服务年限与方案适用期内土地复垦工程量汇总见表 7-9。

表 7-9 方案服务年限与方案适用期内土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	土壤剥覆工程		
(1)	客土	m <sup>3</sup>	1779.50
(2)	客土整平	m <sup>3</sup>	1779.50

序号	工程名称	单位	工程量
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	刺槐	株	890
(2)	草籽	hm <sup>2</sup>	0.3559
三	监测管护	hm <sup>2</sup>	0.3559

## 2、投资估算

方案服务年限与方案适用期内矿山土地复垦投资估算见表 7-10。

**7-10 方案服务年限与方案适用期内矿山土地复垦投资估算表**

项 目	单位	工程量	单价(元)	投 资 (万元)	备注
<b>一、工程施工费</b>				<b>6.56</b>	
(一) 土壤重构工程				<b>6.10</b>	
客土（外购）	100m <sup>3</sup>	17.80	3205.23	5.70	
覆土整平	100m <sup>3</sup>	17.80	222.22	0.40	
(二) 植被恢复工程				<b>0.46</b>	
栽植刺槐	100 株	8.9	491.45	0.44	
撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.3559	633.64	0.02	
<b>二、其它费用</b>				<b>0.77</b>	
(一)前期工作费				0.33	
(二)工程监理费				0.10	
(三)竣工验收费				0.20	
(四)业主管理费				0.14	
<b>三、不可预见费</b>				<b>0.44</b>	
<b>四、监测及管护费</b>	年	3	10000	<b>1.07</b>	0.3559
<b>五、静态总投资</b>				<b>8.84</b>	
<b>六、差价预备费</b>				<b>2.04</b>	
<b>七、动态总投资</b>				<b>10.88</b>	

### (二) 单项工程量与投资估算

#### 1、各项工程直接工程单价费

矿山土地复垦各项工程施工费单价见表 7-11~7-14。机械台班费用及主要材料价格见表 7-15、7-16。

**表 7-11 客土（外购）**

定额编号：10220 1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运输（1-1.5km）				单位：元/100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				<b>2504.85</b>
(一)	直接工程费				<b>2431.90</b>
1	人工费				<b>138.72</b>
-1	甲类工	工日	0.1	158.79	15.88
-2	乙类工	工日	0.9	136.49	122.84
2	材料费				<b>1000.00</b>
-1	种植土	m <sup>3</sup>	1	1000.00	1000.00

3	机械使用费				<b>1210.94</b>
-1	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	977.99	215.16
-2	推土机 59kw	台班	0.16	591.04	94.57
-3	自卸汽车 10t	台班	1.14	790.54	901.22
4	其他费用	%	3.5	2349.66	<b>82.24</b>
(二)	措施费	%	3	2431.90	<b>72.96</b>
二	间接费	%	5	2504.85	<b>125.24</b>
三	利润	%	3	2630.10	<b>78.90</b>
四	材料差价	kg			<b>231.57</b>
-1	柴油	kg	83.3	2.78	231.57
五	税金	%	9	2940.57	<b>264.65</b>
合 计					<b>3205.23</b>

表 7-12 客土整平

定额编号：10302 推土机推土（0-10m） 单位：元/100m <sup>3</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				<b>161.78</b>
(一)	直接工程费				<b>157.06</b>
1	人工费				<b>13.65</b>
-1	甲类工	工日	0	158.79	0.00
-2	乙类工	工日	0.1	136.49	13.65
2	机械使用费				<b>135.94</b>
-1	推土机 55kw	台班	0.26	522.83	135.94
3	其他费用	%	5	149.58	<b>7.48</b>
(二)	措施费	%	3	157.06	<b>4.71</b>
二	间接费	%	5	161.78	<b>8.09</b>
三	利润	%	3	169.86	<b>5.10</b>
四	材料差价	kg			<b>28.91</b>
-1	柴油	kg	10.4	2.78	28.91
五	税金	%	9	203.87	<b>18.35</b>
合 计					<b>222.22</b>

表 7-13 栽植刺槐

定额编号：90007 栽植乔木（裸根胸径 4cm 以内） 单位：元/100 株					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				<b>416.89</b>
(一)	直接工程费				<b>404.75</b>
1	人工费				<b>204.74</b>
-1	甲类工	工日	0	158.79	0.00
-2	乙类工	工日	1.5	136.49	204.74
2	材料费				<b>198.00</b>
-1	水	m <sup>3</sup>	3.2	30	96.00
-2	树苗	株	102	1	102.00
4	其他费用	%	0.5	402.74	<b>2.01</b>
(二)	措施费	%	3	404.75	<b>12.14</b>
二	间接费	%	5	416.89	<b>20.84</b>
三	利润	%	3	437.74	<b>13.13</b>
四	税金	%	9	450.87	<b>40.58</b>
合 计					<b>491.45</b>



表 7-14 撒播草籽

定额编号：90030 撒播草籽（不覆土） 单位：元/hm <sup>2</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				<b>537.52</b>
(一)	直接工程费				<b>521.86</b>
1	人工费				<b>286.63</b>
-1	甲类工	工日		158.79	0.00
-2	乙类工	工日	2.1	136.49	286.63
2	材料费				<b>225.00</b>
-1	水	m <sup>3</sup>	0	30	0.00
-2	草籽	kg	15	15	225.00
4	其他费用	%	2	511.63	<b>10.23</b>
(二)	措施费	%	3	521.86	<b>15.66</b>
二	间接费	%	5	537.52	<b>26.88</b>
三	利润	%	3	564.39	<b>16.93</b>
四	税金	%	9	581.33	<b>52.32</b>
合 计					<b>633.64</b>

矿山地质环境治理与土地复垦机械台班预算单价详见表 7-15。

表 7-15 机械台班费预算单价

定额编号	机械名称及规格	台班费 （元）	一类费用小 计（元）	二类费用						
				二类费用 合计元	人工费（元/ 日）		汽油（元 /Kg）		柴油（元 /Kg）	
					工 日	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
1004	挖掘机油动 1m³	977.99	336.41	641.58	2	158.79			72	4.5
1014	推土机 74kw	772.57	207.49	565.08	2	158.79			55	4.5
1013	推土机 59kw	591.04	75.46	515.58	2	158.79			44	4.5
1012	推土机 55kw	522.83	69.85	452.98	2	136.49			40	4.5
4013	自卸汽车 10t	790.54	234.46	556.08	2	158.79			53	4.5

矿山地质环境治理与土地复垦主要材料预算单价详见表 7-16。

表 7-16 主要材料单价表

单位：元

编号	名称及规格	单位	限定价格	预算价格
1	0#柴油	t	4500	7280
2	92#汽油	t	5000	8811
3	刺槐苗	株		1.0
4	草籽	kg		15.0
5	水	m <sup>3</sup>		30
6	警示牌	个		100

#### 四、总费用汇总与年度安排

##### （一）总费用构成与汇总

矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成汇总见表 7-17。

表 7-17 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总表

项 目	单位	环境治理	土地复垦	合计投资(万元)
一、工程施工费	万元	3.26	6.56	<b>9.82</b>
二、其它费用	万元	0.35	0.77	<b>1.12</b>
(一)前期工作费	万元	0.16	0.33	<b>0.49</b>
(二)工程监理费	万元	0.05	0.10	<b>0.15</b>
(三)竣工验收费	万元	0.07	0.20	<b>0.26</b>
(四)业主管理费	万元	0.07	0.14	<b>0.21</b>
三、不可预见费	万元	0.22	0.44	<b>0.66</b>
四、监测与管护费	万元	2.12	1.07	<b>3.19</b>
五、塌陷预留金	万元	6.83		<b>6.83</b>
六、静态总投资	万元	12.77	8.84	<b>21.61</b>
七、差价预备费	万元	1.38	2.04	<b>3.42</b>
八、动态总投资	万元	14.15	10.88	<b>25.03</b>

## （二）年度经费安排

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费年度安排见表 7-18。

表 7-18 年度经费安排表

序号	时间	年静态投资		差价预备费		动态投资		
		环境	土地	环境治理	土地复垦	环境治理	土地复垦	合计
		治理	复垦					
1	2025.04-2026.03	3.01	0.00	0.00	0.00	3.01	0.00	3.01
2	2026.04-2027.03	1.94	0.00	0.10	0.00	2.04	0.00	2.04
3	2027.04-2028.03	1.94	0.00	0.20	0.00	2.14	0.00	2.14
4	2028.04-2029.11	3.11	0.00	0.49	0.00	3.60	0.00	3.60
5	2029.12-2030.11	2.76	7.77	0.59	1.67	3.35	9.44	12.79
6	2030.12-2031.11	0.00	0.36	0.00	0.10	0.00	0.45	0.45
7	2031.11-2032.11	0.00	0.36	0.00	0.12	0.00	0.48	0.48
8	2032.12-2033.11	0.00	0.36	0.00	0.14	0.00	0.50	0.50
合计		12.77	8.84	1.38	2.04	14.15	10.88	25.03

## 第八章保障措施与效益分析

### 一、组织保障

根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁恢复”，“谁损毁，谁复垦”原则，项目业主负责组织具体的治理与土地复垦实施工作；设计单位积极配合业主单位处理技术问题；当地自然资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收。

### 二、技术保证

在生产期间使用精度较高的监测仪器，提高监测的准确性与时效性，一旦发现问题及时上报、治理，使危害降到最低程度，确保施工安全和施工质量。方案所应用的地质灾害防治技术、土地平整技术、植被恢复技术在我国属于比较成熟的工程施工技术，因此治理工程的实施在技术上有保证的。

项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须要确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

工程实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性治理与复垦实践经验，修订本方案。

加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验。

根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展方案编制的深度和广度，做到所有工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

项目配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目治理与复垦效果进行监测评估。

### 三、资金保障

按规定交矿山地质环境恢复保证金，落实阶段治理与复垦费用，严格按照治理与复垦方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的

预算支出，进行治理与复垦，并及时编制验收报告，申请自然资源部门验收，及时返还地质环境恢复治理保证金，确保治理与复垦工作顺利进行。

### （一）矿山地质环境恢复治理资金保障措施

依据《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）以及《关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽自然资规[2018]1号），矿山企业应建立矿山地质环境治理恢复基金，以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

根据（辽自然资规[2018]1号）《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》第五条：矿山企业应该根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》或《矿山地质环境保护与治理恢复方案》，将矿山地质环境恢复费用（不包括土地复垦费用）在预计开采服务年限内按年度平均方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金计提工作。

本次基金提取以预计开采服务年限内按年度平均方法摊销。具体见表8-1。

### （二）土地复垦资金保障措施

依据《土地复垦条例实施办法》（修正）第十八条：土地复垦义务人应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用；第十九条：生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总额的百分之二十，余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕；第二十条：采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境恢复基金进行管理。因此，本项目分期预存土地复垦费用。土地复垦资金应在2028年11月30日前预存完成，土地复垦首次预存资金应不低于静态费用的20%，期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整。具体见表8-1。

### （三）矿山地质环境治理恢复基金及土地复垦资金预存

经计算，本项目应计提环境治理恢复基金和预存土地费用总额为25.03万元。矿山地质环境恢复治理工程静态总费用为12.77万元，动态总费用为14.15万元；土地复垦静态费用为8.84万元，动态总费用为10.88万元。各年度恢复基金计提和

土地复垦费用预存见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金预存表

复垦阶段	阶段时间	预存时间	年度环境治理 费用预存额（万元）	年度复垦费用 预存额（万元）	合计（万元）
第一阶段	2025.04-2026.03	报告通过 一个月内	7.08	5.44	12.52
	2026.04-2027.03	2026.11 月 30 日之前	7.07	5.44	12.51
	2027.04-2028.03	/	/		
	2028.04-2029.11	/	/		
第二阶段	2029.12-2030.11	/	/	/	/
	2030.12-2031.11	/	/	/	/
	2031.11-2032.11	/	/	/	/
	2032.12-2033.11	/	/	/	/
合计		—	14.15	10.88	25.03

## 四、监管保障

自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。

经批准后的方案用于指导矿山地质环境的恢复治理和土地复垦工程的实施。业主应当根据编制方案，实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

开采方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请重新编制方案。

## 五、效益分析

### （一）社会效益

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，能够有效预防和控制矿山地质灾害，增强矿山生产的安全性，在矿区内营造适生的植被，不仅防治了区域水土流失和土地沙化，而且将会提高当地群众的生产、生活质量；改善了土地利用结构，发挥了生态系统的功能，合理利用了土地，提高了环境容量，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。这不仅有利于企业职工及附近居民的身心健康，也为矿区附近居民提供了更多就业机会。本矿山恢复治理与土地复垦项目对当地社会发展会有较大

的促进作用，具有较好的社会可行性。

## （二）经济效益

矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，减轻了地质灾害发生的可能性，使得矿山地质灾害得到有效预防和控制，因而降低了因地质灾害造成的经济损失；采矿活动损毁的土地生产力也得到恢复，具有一定潜在的经济效益。

## （三）生态效益

矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地损毁、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，还起到很好的涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量。矿山地质环境治理与土地复垦具有明显的生态环境效益。

## 六、公众参与

矿山开发在推动经济发展的同时也不可避免地影响当地生态环境，且大多数为负面影响。土地复垦就是减缓和逐步消除这种负面影响的主要手段之一，矿方出资进行主动性的土地复垦符合国家产业政策和土地部门的管理要求，也是土地部门监督实施的重要任务。

通过公众参与，可以使项目建设单位、设计部门、土地资源管理部门与项目所在地的公众及社会各界人士得到较好的沟通，公众针对项目可能带来的土地影响，以及设计拟采取的治理措施可以提出自己的意见或建议。在最大限度地满足和符合公众的意愿时，不但可以化解社会矛盾，同时也可以使建设项目最大限度地发挥其社会效益、经济效益和环境效益。

### （一）项目编制前期公众参与

#### 1、做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权力，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

#### 2、公众参与方式

公众参与方式采用个人访问调查，征询当地自然资源部门的意见，认真听取自然资源部门提出的在土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新

的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。重点针对受影响土地区域的村民以访问的方式进行抽样调查。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿山开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。

## （二）项目编制期间公众参与

### 1、做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权力，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

### 2、公众参与方式

公众参与方式采用个人访问调查。首先，征询当地自然资源局的意见，认真听取了有关部门提出的土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。当地自然资源局所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

其次，征询当地环境保护部门的意见，包括损毁单元复垦后对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境破坏问题等。

最后，重点对矿山开发利用直接影响的矿山及当地的村民以访问方式抽样调查。

调查人员向被调查对象详细介绍土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等。由被调查人自愿填写公众意见咨询表。

访问调查使用统一的调查问卷“公众参与调查表”，对每个调查对象询问同样的问题。被访问者以打“√”的形式在询问栏表示自己的意愿，这样便于对所有调查问卷做统计分析。根据项目土地复垦方案，结合项目土地复垦的要求，土地复垦方案单位编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与意见调查表》（详见附件）。

为了充分了解矿区各部门和群众的意见，切实保护受影响居民的利益，土地复垦编制单位在当地政府的大力支持下，对矿区进行实地调查，深入到项目影响区，走访了当地村民及矿山领导及职工，公开发放公众参与意见征询表，当面介绍项目

方案和可能带来的不利环境影响，解释公众关心的问题，通过面对面的沟通和交流，以及回收意见征询表，圆满完成了公众参与调查工作，达到了调查目的。

### 3、获得公众意见和建议

在公众调查中，公众对本项目的期望值很高，希望项目建设的同时，保护好当地环境。主要内容有：

- （1）对破坏的土地复垦到原来状态。
- （2）破坏单位出资，聘请专业复垦公司复垦，出资单位与土地部门共同验收。
- （3）被调查人员全部赞成该土地复垦项目建设。

### 4、公众参与结论

针对本编制方案的矿山地质环境监测和复垦的工程措施和土地利用方向等问题，在编制前及编制过程中积极征求了当地集体经济组织和村民的意见，并已征得了他们的同意。

本次公众参与共走访和发放调查表 10 份，收回有效调查表 10 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。被调查公众的自然状况统计见表 8-2。

**表 8-2 被调查公众自然状况统计表**

分类		占有效样本总数比例（%）	样本数
性别	男	100	100
	女	0	0
年龄	40 岁以下	10	1
	41~50 岁	40	4
	50 岁以上	50	5
受教育程度	初高中及以下	100	10
	大学及以上	0	0

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果分析结果如下：

对矿山地质环境治理与土地复垦项目的了解程度：70%的受调查者很了解此项目，30%的受调查者一般了解此项目，说明该项目具有较高的知名度。

是否认为本矿有利于地方经济发展：100%的受调查者认为本矿开采有利于当地经济的发展，说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本矿的开采影响生态环境：80%的受调查者表示担心，20%的受调查者表示不担心，说明当地群众的环保意识已基本提高。

对矿山环境治理和土地复垦的了解程度：50%的受调查者对矿山环境治理和土地复垦了解，50%对矿山环境治理和土地复垦不了解。从此数据中，我们看出当地



土地复垦的宣传工作加强，广大群众对土地复垦表示理解和支持。

矿山环境治理和土地复垦能否恢复当地生态环境：100%的受调查者认为能够恢复生态环境。

对于矿山环境治理和土地复垦是否支持：100%的受调查者支持，这对于矿山环境治理和土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

本项目矿山土地复垦最适宜方向：50%的受访者选择恢复为林地，20%的受访者选择恢复为耕地，30%的受访者建议恢复为耕地。根据当地的生态环境特点，恢复为乔木林地是主要复垦方向。

是否愿意监督或参与环境治理和矿山复垦：80%的受访者表示愿意，20%的受访者表示无所谓。由此可见，群众参与矿山环境治理和土地复垦的监督有很高的积极性。



照片 8-1 公众参与

## 七、土地权属调整方案

岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司占用土地为岫岩满族自治县偏岭镇五间房村村集体所有土地。矿山土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

#### （一）方案的适用年限

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山为已建矿山，矿山设计服务年限为 4.60 年，由于矿山一直未生产，故矿山剩余服务年限为 4.60 年，矿山闭坑后治理期 1 年，监测管护期 3 年，故本方案总服务年限为 8.60 年，由于矿山剩余服务年限较短，方案适用年限为 8.60 年（2025 年 4 月～2033 年 11 月）。

在办理采矿权延续时，方案超过适用期或方案剩余服务年限少于采矿权延续时间的，应对方案重编或修订。此外，矿山采矿权发生变更，且矿山条件发生变化，上一期方案无法实施时，也应对方案重编或修订。

#### （二）矿山地质环境影响评估级别

评估区的重要程度为**较重要区**，矿山生产建设规模为**小型**，地质环境条件复杂程度为**中等**，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 A，确定本矿山地质环境影响评估级别为**二级**。

#### （三）矿山地质环境影响现状评估和已损毁土地评估

现状条件下矿山地质灾害不发育，矿山开采活动对地质灾害影响和破坏程度**较轻**；对地下含水层的影响和破坏程度**较轻**；对地形地貌景观的影响和破坏程度**较轻**；对水土环境污影响程度**较轻**。

依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定现状条件下矿山开采对矿山地质环境影响和破坏程度**较轻**。

#### （四）矿山地质环境影响预测评估和拟损毁土地评估

矿山下一步开采活动对地质灾害影响程度**较严重**；对地下含水层的影响和破坏程度**较轻**；对地形地貌的影响和破坏程度**较轻**；对水土环境污影响程度**较轻**。

依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山下一步开采对矿山地质环境影响和破坏程度**较严重**。

根据现状与预测评估结果，综合确定矿山地质环境影响和破坏程度**较严重**。

#### （五）复垦区与复垦责任范围

##### 1、复垦区与复垦责任范围

##### （1）复垦区的确定

根据《土地复垦方案编制规程》通则，复垦区面积为项目损毁土地的区域。确定矿山复垦区面积为  $1.275\text{hm}^2$ ，其中乔木林地  $1.1169\text{hm}^2$ 、农村道路  $0.00038\text{hm}^2$ 、采矿用地  $0.1551\text{hm}^2$ 。损毁单元包括井口区、工业场地、排岩场、矿山道路及预测塌陷区等。土地权属为岫岩县偏岭镇五间房村，土地权属清晰无争议。

## （2）土地复垦责任范围的确定

本项目复垦区面积为  $1.2758\text{hm}^2$ ，区内无永久建设项目用地，因此本项目复垦责任范围的面积为  $1.2758\text{hm}^2$ 。包括井口区、工业场地、排岩场、矿山道路及预测塌陷区等所有损毁单元。土地权属为岫岩县偏岭镇五间房村，土地权属清晰无争议。

## 2、土地复垦任务

矿山复垦责任范围的面积为  $1.2758\text{hm}^2$ ，其中预测塌陷区面积  $0.9199\text{hm}^2$  利用塌陷预留金进行治理，待复垦土地面积  $0.3559\text{hm}^2$ ，最终复垦土地面积  $0.3559\text{hm}^2$ ，复垦方向为乔木林地，土地复垦率 100%。

## （六）矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据矿山地质环境影响现状及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，治理规划区分为 2 个治理分区，即次重点防治区（Ⅱ）和一般防治区（Ⅲ）。

### （1）次重点防治区

矿山地质环境重点防治区为井口区、工业场地、排岩场、矿山道路及预测塌陷区等区域，损毁面积  $1.2758\text{hm}^2$ ，占评估区面积（ $8.1296\text{hm}^2$ ）的 15.69%。

### （2）一般防治区

评估区内重点防治区范围之外的其它所有区域（含界内未损毁区及已治理区），面积共  $6.8538\text{hm}^2$ ，占评估区面积的 84.31%。

## （七）矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

本方案服务年限为 2025 年 4 月~2033 年 11 月，方案服务年限 8.60 年，根据矿山实际情况及矿山开发利用方案设计开采进度，将矿山地质环境治理与土地复垦工程进度安排分为 2 个阶段。

第一阶段（2025.4~2029.11）：矿山生产期，主要进行排岩场 1 挡土墙修建、井下巷道、排岩场及预测塌陷区地质灾害的监测工作。

第二阶段（2029.12~2034.11）：闭坑治理期，对所有损毁单元进行全面治理，对复垦植被进行管护。

## （八）矿山地质环境防治与复垦工程

### 1、矿山地质环境防治工程

方案服务年限内矿山地质环境恢复治理总工程量汇总见表 9-1。

表 9-1 方案服务年限与方案适用期内矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

工程类别	工作内容	单位	工程量
地质灾害防治	修建浆砌石挡土墙	m <sup>3</sup>	23.4
	挡土墙基础挖方	m <sup>3</sup>	20.80
	房屋建筑拆除	m <sup>3</sup>	45.9
	浆砌石封堵	m <sup>3</sup>	57.96
	场地平整	m <sup>3</sup>	355.9
	警示牌	个	10.00
矿山地质环境监测	地质灾害监测	次	56
	地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	5
	水土污染监测	次	3
	含水层监测	次	15

### 2、矿山土地复垦工程

土地复垦工程量汇总见表 9-2。

表 9-2 方案服务年限与方案适用期内土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	土壤剥覆工程		
(1)	客土	m <sup>3</sup>	1779.50
(2)	客土整平	m <sup>3</sup>	1779.50
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	刺槐	株	890
(2)	草籽	hm <sup>2</sup>	0.3559
三	监测管护	hm <sup>2</sup>	0.3559

## （九）矿山地质环境治理与复垦费用

矿山生产服务年限内环境恢复治理与土地复垦总投资 25.03 万元。其中矿山地质环境恢复治理工程静态投资 12.77 万元，动态投资 14.15 万元；土地复垦静态投资 8.84 万元，动态投资 10.88 万元。

## 二、建议

认真贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》等文件精神，严格执行《岫岩满族自治县金玉源矿业有限公司饰面用石料（大理石）矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

按照辽自然资规[2018]1 号《关于印发<辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理

暂行办法》的通知》及时缴纳土地复垦预存资金，以保证恢复治理工作顺利进行。

矿山开采应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行开采。矿山开采可能引发、加剧和本身可能遭受的地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝。矿山法人及全体职工要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，不能有丝毫的麻痹大意。建议对矿山地质灾害建立监测预警机制，加强与气象、地震等部门联系，以便尽早了解可能引发地质灾害的影响因素，及时做好预防和应急工作。防止重大地质灾害发生。

合理利用采矿用地，减少矿山生产对地质环境的损毁破坏。采矿权人和相关管理人员应增强保护地质环境的意识，提高治理地质环境的自觉性。按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，“边生产，边复垦”的要求，矿山应根据本方案的地质环境恢复治理与土地复垦方案中的实施计划进行恢复治理和复垦工作，禁止把地质环境问题留给社会。最终实现经济效益、社会效益与环境效益和谐统一。